



**BumiDatar.id**

**Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth**



## Daftar Isi

Albedo Visual dari Bulan dan Bumi.....	13
Giroskop Foucault.....	15
Sesat Pemikiran “Menggeser Beban Pembuktian” atau Fallacy “Shifting of the Burden of Proof” ..	17
Kenampakan Puncak Gunung Membuktikan Bumi Bulat.....	19
Perisai yang Tak Dapat Ditembus “Ala Star Trek” .....	21
Piramida Giza dan Teori Korelasi Orion.....	23
Kesejajaran Posisi Piramida dan Bintang.....	24
Kutub Magnet.....	25
Solar Filter.....	27
Appeal to Possibility.....	29
Besar Lengkungan Bumi yang Terlihat pada Foto.....	31
Menambah Ketinggian Akan Memperlihatkan Objek yang Sebelumnya Tertutup Lengkungan Bumi .....	33
Hamburan Rayleigh.....	34
“Behind the Curve”: Eksperimen Lengkungan Bumi.....	36
“Behind the Curve”: Eksperimen Ring Laser Gyroscope.....	38
Pantulan Cahaya: Specular dan Diffuse.....	40
Bokeh.....	42
Priming: Teknik Menggiring Opini yang Dilakukan Oknum-Oknum Bumi Datar.....	44
Fase Bulan Tidak Terjadi Akibat Bulan Terhalang Bumi.....	46
Air Mineral dalam Kemasan Botol: Alat Sederhana untuk Mengamati Penurunan Horizon.....	48
Eksperimen Cavendish.....	50
Teknologi untuk Pergi ke Bulan yang ‘Dihancurkan’ .....	52
Kebingungan Mengenai Foto Sampul Album “Commodity” dari Remedy Drive.....	54
Tweet dari Chris Hadfield.....	55
Pengukuran Langsung dan Tak Langsung.....	56
Kenampakan Matahari pada Bumi Datar.....	58
Melintasi Benua Antartika.....	60
Fallacy “One Single Proof”.....	62
Bagaimana Mereka Mencoba Mengelabui Kita Semua Melalui Video yang Diambil dari Balon Stratosfer.....	64
Perbedaan Ukuran Bumi & Bulan yang Terlihat Bersama dalam Foto-Foto yang Berbeda.....	66
NASA dan Lembaga Antariksa Lainnya.....	68
Mengamati Lengkungan Bumi Saat dalam Penerbangan.....	70
Bumi Datar dan Agama Islam.....	72
Ibadah Agama Islam dan Bumi Bulat.....	72
Pengutipan, Tafsir dan Cocoklogi Ayat-Ayat.....	72
Ijma Ulama.....	72
Museum Asmaul Husna, Madinah.....	73
Fatwa Bin Baz.....	73
Membumikan Al-Qur’an.....	73
Bumi dan Telur Burung Unta.....	73
Arah Kiblat.....	73
Arah Vertikal Kiblat.....	74
Tidak Disebutkan dalam Dalil Bahwa Bumi Bulat dan Mengelilingi Matahari.....	74
Sun Glitter.....	75
Ukuran Bulan yang Terlihat oleh Kita.....	77
Ring Laser Gyroscope Mampu Mengukur Gerak Rotasi Bumi.....	79
Perubahan Refraksi Atmosfer.....	81
Berat = Gaya Gravitasi.....	83
Gerak Horizontal Asap.....	85



Foto-Foto Panorama dan Lengkungan Horizon.....	87
Panorama Interaktif.....	88
Jembatan Suramadu dan Kelengkungan Bumi.....	89
Komunikasi Serat Optik vs Satelit.....	91
Kerangka Acuan.....	93
Chang'e 4 dan Miskonsepsi Sisi Gelap vs Sisi Jauh Bulan.....	95
Protes Angkasa dari ASAN yang Digunakan Kaum Bumi Datar untuk Menghasut.....	97
Bintang-Bintang Circumpolar dari Indonesia.....	99
White Alice dan Propagasi Troposcatter.....	101
Peta Bintang Lama dan Presesi Sumbu Rotasi Bumi.....	103
Kawah Tycho.....	105
Exposure dalam Fotografi.....	107
Setup untuk Pembuatan Ilustrasi.....	108
Foto-Foto Komposit Bumi.....	110
Estimasi Jarak Kapal Berdasarkan Jarak ke Horizon.....	112
Objek yang Diterangi Sinar Matahari dan Kenampakan Bintang.....	113
Menentukan Kenampakan Bintang dari Deklinasinya dan Lintang Pengamat.....	115
Rotasi Atmosfer Bumi.....	117
Bumi itu Bulat dan Sungai Mississippi Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya.....	119
Kapal Terlihat Tenggelam di Balik Horizon dan “Penjelasan-Penjelasan” yang Diciptakan Kaum Bumi Datar.....	121
Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi.....	123
Bukti Bumi Bulat dari Penganut Bumi Datar.....	125
Balon Ketinggian Tinggi dari Rob Skiba.....	126
Video Transit ISS oleh Jeranism.....	126
Percobaan Mengukur Jarak Matahari dari FE101.....	126
Giroskop Cincin Laser Seharga \$20000 Milik Bob Knodel yang Membuktikan Bumi Berotasi.....	127
Sanggahan untuk “200 Bukti Bumi Datar” dari Eric Dubay.....	128
Horizon (1-2).....	128
Air, Sungai & Terusan (3-9).....	129
Rel Kereta (10-12).....	130
Keterlihatan Objek Jauh (13-14).....	131
Lain-Lain (15-19).....	131
Rotasi Bumi (20-31).....	132
Gravitasi (32-33).....	135
Navigasi Kapal (34-42).....	135
Rute Penerbangan Selatan (43-48).....	137
Iklim, Cuaca & Suhu (49-55).....	138
Matahari Tengah Malam / Midnight Sun (56-59).....	140
Lengkungan Bumi (60-96).....	141
Astronomi (97-105).....	147
Kutub, Kompas & Magnet Bumi Bumi (106-108).....	149
Perjalanan Mengelilingi Bumi (109-111).....	150
Lain-Lain (112-114).....	151
Gravitasi, Orbit, Pasang Laut (115-118).....	151
Matahari, Planet & Heliosentrisme (119-128).....	152
Gerak Bintang (129-130).....	155
Moon (131-135).....	156
Gerhana (136-137).....	157
Kenampakan Objek Berjarak Jauh (138-139).....	157
Efek Coriolis (140-141).....	158

“Jika Bumi itu Datar” (142-143).....	158
Bulan (144-147).....	159
Astronomi (148-151).....	160
Geodesi (152-153).....	160
Kelengkungan (154-156).....	161
Atmosfer & Luar Angkasa (157-162).....	162
NASA & Tuduhan Pemalsuan (163-165).....	163
Satelit (166-171).....	164
Citra Bumi (172-178).....	165
Durasi Penerbangan (179-184).....	166
Gerak & Bentuk Bumi (185-188).....	167
Kitab Suci, Pengetahuan Kuno & Teori Konspirasi (189-194).....	168
Percepatan (195-196).....	170
Filsafat dan Teori Konspirasi (197-200).....	171
Gaya Apung.....	173
Foto Bumi dari Luar Angkasa dan Ukuran Benua yang Terlihat.....	175
Librasi Bulan.....	177
Teori-Teori Gravitasi.....	179
Noise Sensor Kamera: Penyebab ‘Bintang’ Terlihat di Sisi Gelap Bulan.....	181
Penerbangan Taiwan-Los Angeles (Bukan dari Bali) yang Mendarat Darurat di Anchorage.....	183
Arah Kiblat pada Lokasi yang Jauh di Bumi Bagian Selatan.....	185
Star Trail: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi pada Porosnya.....	187
Bagaimana “Membuktikan” Sebuah Bola Basket (atau Objek Bulat Lainnya) itu Datar.....	189
Stellarium.....	191
Geometri Perspektif.....	193
Bintang dan <i>Point Light Source</i> .....	194
Lens Flare: Bukan Benda Selestial yang Misterius.....	195
Terusan Suez.....	197
Geometri dari Kejadian Bulan Purnama.....	199
Fallacy ‘Circular Reasoning’.....	201
Lapangan Bola dan ‘Eksperimen Konvergensi Perspektif’ Kaum Bumi Datar.....	203
Masalah Kiblat di Jakarta dan Perth yang Arahnya Sama.....	205
Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi.....	209
Menggunakan AutoCAD 2016 dengan ketepatan 15 digit?.....	210
Melawan Gaya Gravitasi.....	211
Arah Vertikal Kiblat.....	213
Bagian Bulan yang Terang Saat Bulan Purnama.....	215
Tata Koordinat Geosentris Bukanlah Bukti Geosentrisme.....	217
Lintasan Matahari.....	219
Astrolabe.....	221
Simulasi Astrolabe Menggunakan Stellarium.....	222
Kawah Bulan dan Kontur Permukaan Bulan.....	224
Ilmu Falak.....	226
Bintik Matahari Dilihat dari Lokasi yang Berbeda.....	228
Hukum Gravitasi Universal Newton.....	230
Arah Matahari vs Posisi Matahari.....	232
Salar de Uyuni dan Dataran Garam Lainnya.....	234
Penglihatan Inframerah / Infrared Vision.....	236
Permainan Mencocokkan Lengkungan.....	238
Foto Bumi Keseluruhan yang Asli.....	240
Contoh Foto-foto Komposit.....	241
Mengamati ISS Melalui Peristiwa Transit ISS.....	242

Dilema Mengenai Bentuk Bumi yang Keliru.....	244
Perbedaan Orientasi Bulan Dilihat Dari Lokasi yang Berbeda.....	246
Eksperimen Schiehallion.....	247
Salah Kaprah “Eksperimen” Kaum Bumi Datar.....	248
Densitas/Berat Jenis dan Percobaan Tuas.....	250
Eksperimen lain.....	251
Di Luar Angkasa Tak Ada Oksigen, Roket Juga Membawa Oksidator Selain Bahan Bakarnya....	252
Perubahan Rasi Bintang.....	254
Ukuran Matahari yang Terlihat oleh Kita.....	256
Helikopter dan Gerak Rotasi Bumi.....	258
Bintang-Bintang Circumpolar dan Non-Circumpolar.....	260
Deklinasi.....	261
Pepatah Hyman.....	262
Beberapa Contoh Insiden.....	263
Pendaratan Darurat di Selatan yang Tak Dapat Dijelaskan pada Model Bumi Datar.....	264
Contoh-contoh Pendaratan Darurat.....	266
Bumi itu Memang Benar Bulat, Bukan Karena “NASA Bilang Begitu”.....	268
Koreksi Grid — Pengaruh Bentuk Bumi Bulat dalam Pembagian Wilayah.....	270
Diagram Gerhana Bulan Total, Digambarkan Sesuai Skala.....	272
Inklinasi Orbit: Penyebab Gerhana Tak Terjadi Setiap Bulan.....	274
Siklus Saros dan Prediksi Gerhana.....	276
Fase Bulan dan Sisi Bulan.....	278
Daerah Siang dan Malam pada Bumi Datar.....	280
Fase dari Bulan dan Bola.....	282
Gaya Hambat.....	284
Diagram Gerhana Matahari Total, Digambarkan Sesuai Skala.....	286
Metoda Al-Biruni untuk Mengukur Jari-Jari Bumi.....	288
App.....	290
Contoh Perhitungan.....	290
Penurunan Rumus.....	291
‘Eksperimen’ Bola dan Air.....	293
Fallacy ‘Style Over Substance’.....	295
Mengapa Lensa Fisheye?.....	297
Gelombang Seismik: Memetakan Inti Bumi.....	299
Polaris Tidak Tepat Berada di Sumbu Utara Bintang.....	301
Pesawat Peringatan Dini (AEW&C/AWACS): Mengatasi Keterbatasan Jangkauan Radar Akibat Lengkungan Bumi.....	303
Gerak Harian Bintang – Kemungkinan adalah Bukti Pertama Bumi Bulat.....	305
Ibadah Agama Islam Tergantung pada Pemahaman yang Benar Mengenai Bentuk Bumi yang Sesungguhnya, yaitu Bulat.....	307
Menentukan Arah Kiblat.....	308
Menentukan Waktu Shalat.....	308
Menentukan Awal Bulan Hijriyah.....	308
Menentukan Waktu Shalat Gerhana.....	308
Teori Konspirasi Rothschild, Illuminati dan Freemason.....	310
Rothschild.....	310
Illuminati.....	310
Freemason.....	310
Analogi di Dalam vs di Luar Kendaraan yang Bergerak.....	311
kiblat.bumidatar.id: Membandingkan Arah Kiblat pada Bumi Bulat dan Bumi Datar.....	313
Perhitungan Kiblat Bumi Datar untuk Jakarta.....	314
Mengamati Satelit.....	315

Bayangan Gunung di Awan: Bukti Bumi Bulat.....	317
Analisis.....	317
Garis-Garis Fraunhofer.....	320
Solstis Desember: Saat Matahari Menerangi Daerah yang Mustahil pada Peta Bumi Datar.....	322
Menambah Zoom Kamera Tak Akan Memperlihatkan Lebih Banyak Bagian dari Objek di Kejauhan .....	324
Satelit-Satelit Galileo: Bukti Benda Mengorbit Benda Lain.....	326
Rukyat dan Hisab untuk Menentukan Awal Bulan Ramadan dan Hari Raya Idul Fitri.....	328
Source Code.....	329
Menentukan Jarak Matahari Melalui Transit Venus.....	331
Proyeksi Peta dan Distorsi Peta.....	333
Fakta Selatan yang Tak Sesuai Klaim Bumi Datar.....	335
Fisika Klasik vs Fisika Modern.....	337
Mengapa Kita Tak Dapat Melihat Lengkungan Bumi dari Tepi Pantai.....	339
Perhitungan Jarak ke Horizon.....	340
Perhitungan Lebar Horizon yang Terlihat.....	340
Perhitungan Besarnya Lengkungan.....	341
Lensa Fisheye Dapat Saja Membuat Garis Melengkung Menjadi Terlihat Lurus.....	342
Profil Misi Apollo.....	344
Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak.....	346
Kalkulasi.....	347
Bintang-Bintang di Langit Selatan: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi pada Porosnya.....	348
Kontekstualisme dan Bumi Datar.....	350
Bumi itu Bulat dan Sungai Amazon Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya.....	352
Yang Sekilas ‘Masuk Akal’ Belum Tentu Benar.....	354
Masalah Bintang Tak Terlihat dalam Foto.....	356
Bulan Saat Siang Hari dan Miskonsepsi Bulan Transparan.....	358
Segelas Air.....	360
Fenomena Magnetic Dip.....	362
Fallacy ‘Statement of Conversion’ .....	364
Prediksi Gerhana Tak Perlu Menggunakan Siklus Saros atau Melibatkan NASA.....	366
Source code.....	367
Kota Punta Arenas, Dunedin dan Murmansk Saat Solstis Desember.....	369
Kalkulator Lengkungan Bumi dan Refraksi Atmosfer.....	371
Beberapa Contoh Kalkulator/Simulasi Kelengkungan Online.....	372
Kilap Matahari / Sun-Glint Bukanlah Bukti Matahari Bersifat Lokal.....	373
Kerlap Matahari ( <i>Sun Glitter</i> ).....	374
Iridium Flare.....	375
Cognitive Dissonance.....	377
Emosi pada ‘Penganut’ Bumi Bola.....	378
Perkara Galileo: Bukan Tentang Bumi Datar atau Bulat.....	379
Musibah MH370 dan Ketidakmampuan GPS untuk Menentukan Lokasinya.....	381
Perjalanan James Cook.....	383
Ilustrasi.....	384
Eksperimen Aether Bukanlah Bukti Bumi Datar atau Diam.....	385
Waterpas Memperlihatkan Adanya Penurunan Horizon dan Membuktikan Lengkungan Bumi....	387
Geometri pada Bumi Datar.....	388
Perbedaan Temperatur Saat Pagi, Siang dan Sore Hari.....	389
Bumi itu Bulat dan Sungai Nil Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya.....	391
Foucault Pendulum: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi.....	393
Kettle Logic: Penjelasan Model Bumi Datar yang Saling Bertentangan.....	395
Melakukan Zoom Sampai Kapal Kembali Terlihat Bukanlah Bukti Tak Ada Lengkungan Bumi...397	

Analisis Ilustrasi.....	398
Kubah Es di Antartika: Bukan Kubah yang Menutupi Bumi.....	399
Peta Ilustrasi.....	400
Gerak Bintang Tahunan: Salah Satu Bukti Bumi Bergerak Mengelilingi Matahari.....	401
Beberapa Contoh Meme Menyesatkan dari Kalangan Bumi Datar.....	402
‘Quote Mining’: Cara Mereka Mencoba untuk Menghasut Kita Semua.....	404
Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air.....	406
Gerak Jatuh Bebas.....	408
Tapi mungkinkah menyelesaikan soal tersebut tanpa $g=9.8\text{m/s}^2$ ?.....	409
Paparan Es / Ice Shelf: Bukan Dinding Es Raksasa Antartika.....	410
Arah Atas dan Bawah.....	412
Kompresi Perspektif: Memperjelas Terlihatnya Lengkungan.....	414
Teori Konspirasi Antarctic Treaty.....	416
Manusia adalah Makhluk Sosial – Sains adalah Proses Sosial.....	418
Bentuk Bumi Pipih ‘Oblate Spheroid’ dan Foto dari Luar Angkasa.....	420
Mencari Foto yang Cocok.....	421
Analisis.....	421
Perbedaan Ukuran Bukaannya Lensa: Penyebab Benda yang Terhalang dapat Terlihat Setelah Di-Zoom .....	423
Contoh Kasus pada Nikon COOLPIX P900.....	424
Siklus Saros dan Deret Saros.....	425
Peta Polar Azimuthal-Equidistant: BUKAN Peta Bumi Datar.....	427
Perjalanan Mengelilingi Bumi yang Melewati Kedua Kutub.....	429
Efek Eötvös: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi.....	431
Contoh Praktis.....	432
Jalur Transmisi Lake Pontchartrain: Bukti Lengkungan Bumi.....	433
“Tiang-Tiang Tersebut Tidak Lurus!”.....	434
“Gambar Itu Palsu!”.....	434
“Jarak Tiang Terlihat Terlalu Dekat!”.....	434
“Lengkungan Horizontal Tidak Terlihat!”.....	436
“Foto Tidak Menggambarkan Lengkungan Sesuai Ukuran Bumi Yang Diklaim!”.....	436
“Ada video lain yang menunjukkan objek yang sama, tetapi tidak terlihat melengkung!”.....	436
“Ada video yang memperlihatkan di atas jalan yang rata, seakan-akan memantulkan objek di atasnya!”.....	438
Fallacy ‘Moving the Goalposts’.....	439
Selenelion: Fenomena Matahari dan Bulan Terlihat Bersamaan Saat Gerhana Bulan Total.....	441
Bulan yang Tak Menjadi Gelap pada Foto Gerhana Bulan Total.....	443
Warna Merah Bulan Saat Gerhana Bulan Total.....	445
Fase Bulan dan Gerhana Bulan.....	447
Kemiringan Gedung Akibat Lengkungan Bumi.....	449
Penerbangan Langsung Jarak Jauh di Bumi Bagian Selatan.....	451
Intervensi “Elit-Global”.....	452
Ideologi Bumi Datar dan Fallacy ‘Lonely Fact’.....	453
Warga Negara Indonesia di Antartika.....	455
Kesesatan Logika CGI Bentuk Kedua.....	457
Denying the antecedent.....	458
Argument from ignorance, proof by assertion, argumentum ad nauseam.....	458
Kesesatan Logika CGI Bentuk Pertama.....	459
Affirming the consequent.....	460
Mengapa Satelit Tidak Terlihat pada Foto yang Diambil dari ISS?.....	461
Perhitungan Fotografi.....	462
Perhitungan Orbit.....	463



Simulasi.....	463
‘The Principle’: Film Dokumenter yang Tak Memiliki Prinsip.....	465
Nikon Coolpix P900 dan Foto Venus yang Katanya ‘Asli’ .....	467
Elit Global: Pengalihan Isu dari Masalah Sebenarnya.....	469
Aristarchus: Korban Strawman Demi Menyerang Besaran Jarak Matahari.....	471
Kiblat pada Model Bumi Bulat yang Dianggap ‘Janggal’ .....	473
Arah Kiblat di Bumi Bulat.....	474
Google Maps, GPS dan Jangkauan Sinyal.....	476
Arah Terbang Pesawat dan Bentuk Bumi yang Bulat.....	478
Misi ke Bulan Setelah Apollo.....	480
Introducing FlatEarth.ws.....	482
Arah Kiblat: Bukti Bumi Berbentuk Bulat.....	483
Pengukuran Arah Kiblat untuk Daerah yang Saat Itu Sedang Malam Hari.....	484
Arah Kiblat pada Ilustrasi.....	484
“Kejanggalan” pada Model Bumi Bulat.....	485
Lengkungan Air.....	486
Perhitungan.....	487
Inferensi vs Observasi.....	488
Berpijarnya Matahari dalam Hampa Udara.....	489
Bagaimana kita bisa mengetahui kandungan isi Matahari?.....	490
Bagaimana kita bisa mengetahui reaksi yang terjadi di Matahari?.....	490
Bagaimana kita bisa mengetahui waktu hidup Matahari?.....	490
Confirmation Bias.....	491
Neil deGrasse Tyson dan Perumpamaan ‘Buah Pir’ yang Menjadi Masalah.....	493
Foto Bumi dari Luar Angkasa.....	494
Video Asli Neil deGrasse Tyson.....	494
Matahari Terbenam, Zoom Kamera dan Auto-Exposure.....	495
Demonstrasi.....	496
Efek Refraksi Atmosfer terhadap Matahari Terbit dan Terbenam.....	497
Polaris: Tak Selamanya Menjabat sebagai Bintang Kutub.....	499
Penolakan Melalui ‘Argument from Incredulity’ .....	501
Film Mockumentary “Dark Side of the Moon” .....	503
Asumsi di Atas Asumsi: Rangkaian Ad-hoc Hypothesis pada Model Bumi Datar.....	505
Ad-hoc Hypothesis belum tentu salah.....	506
Gelapnya Langit Saat Siang Hari di Bulan.....	507
Langit di Bulan Tidak Terlihat Bintang?.....	508
Ilustrasi.....	508
Teori Konspirasi Logo PBB.....	509
Sumber Energi Satelit.....	511
Orbital station-keeping.....	512
Ilustrasi.....	513
Orion EFT-1, Apollo dan Sabuk van Allen.....	514
Video Asli.....	515
Interpretasi Penganut Bumi Datar.....	516
Analisis.....	516
Gaya Gravitasi pada Pusat Gravitasi.....	518
Kalkulus Integral dan Shell Theorem.....	519
Proyeksi Psikologis.....	520
Ketajaman Foto Bumi.....	522
Perhitungan.....	523
Korelasi Kadar Garam dan Pasang.....	524
Satelit Geostasioner.....	526

Tentang Free Energy.....	528
Definisi ‘Free Energy’ .....	528
‘Free Energy’ Menyalahi Hukum Alam.....	528
“Tapi ada video YouTube yang menampilkan alat free energy...” .....	528
“Tapi Nikola Tesla menciptakan alat ‘free energy’...” .....	529
“Tapi, Tesla coil...” .....	529
“Tapi, pada transmisi energi wireless, bisa saja hanya ada satu pengirim, tetapi banyak penerima energi yang sama...” .....	529
“‘Free Energy’ sengaja ditutup-tutupi oleh pihak-pihak tertentu...” .....	529
Apa yang akan terjadi bila ‘free energy’ benar-benar ada?.....	530
Jika energi hanya dapat dikonversikan, kemanakah energi-energi tersebut pada akhirnya?.....	530
Jenis energi yang satu tidak dapat dibandingkan dengan energi lain setelah dikonversi, karena jenisnya berbeda. Karena itu masih ada kemungkinan adanya ‘free energy’ .....	530
Satuan Energi.....	530
Sesat Pemikiran ‘Appeal to Consequences’ .....	530
Jaringan Telepon Seluler vs Komunikasi Satelit.....	532
Mengamati Merkurius dan Venus.....	534
Admiral Byrd: “Daerah Sebesar Amerika Serikat di Sisi Lain Kutub Selatan” .....	536
Paparan Es Antartika.....	538
Refraksi Atmosfer.....	540
Earthshine: Bukti Bulan Menutupi Matahari Saat Terjadi Gerhana Matahari Total.....	543
Teknik Pengambilan Gambar.....	544
Ilustrasi.....	544
Referensi.....	544
Penerbangan Sydney-Santiago yang Tak Masuk Akal pada Model Bumi Datar.....	545
Bukti Pencarian.....	546
Nomor Penerbangan.....	549
Analisis Terhadap “Jurnal Ilmiah” Pengukuran Jarak Matahari FE101.....	550
Metoda Pengukuran Jarak Matahari pada Model Bumi Bulat.....	550
Korelasi Jarak dari Pontianak dengan Panjang Bayangan dan Sudut Pengamatan.....	551
Korelasi antara Jarak dari Pontianak dengan Ketinggian Matahari Model Bumi Datar.....	552
Perhitungan Jarak Matahari Model Bumi Bulat.....	554
Sinar Crepuscular.....	555
Kesimpulan.....	556
Analisis Lainnya.....	556
Field of View Foto Bumi dari Luar Angkasa.....	557
Bulan Terlihat Lebih Gelap. Pasti ada apa-apanya.....	558
Hill Sphere: Mengapa Bulan Mengorbit Bumi.....	559
French Guiana: Lokasi Peluncuran Satelit Telkom 3S dan BRISat.....	561
Perspektif: Tidak Membuat Matahari Terlihat Terbenam.....	563
Nikola Tesla.....	565
Sinar Matahari Praktis Sejajar, tetapi Tidak Sejajar Sempurna.....	567
Contoh Lainnya.....	568
Stellar Parallax.....	569
Ilustrasi.....	570
Menara Pengamat pada Kapal.....	571
Simulasi Pengamatan Dilakukan di Dek Kapal (ketinggian 4 meter).....	572
Simulasi Pengamatan Dilakukan di Menara Pengamat (ketinggian 35 meter).....	573
Pembuatan Simulasi dan Parameter-Parameternya.....	574
Arah Matahari Terbit dan Terbenam.....	575
Analisis dari “Gerakan Nasional Menghitung Jarak Matahari” .....	577
Perbandingan Sudut Pengamatan Dibandingkan Jarak oleh Prof Soegianto Soelistiono.....	577

Perbandingan Jarak Pengamat vs Tinggi Matahari oleh Sdr. Rudi Rosidi.....	580
Perhitungan Solar Parallax.....	582
Refraksi.....	583
Archimedes dan Permukaan Fluida.....	584
Tafsir dan Terjemahan.....	585
Ilustrasi.....	585
Mencari Jarak Matahari Melalui Pengukuran Panjang Bayangan. Mungkinkah?.....	586
Bagaimana Ilmuwan Menghitung Jarak Matahari.....	587
Strawman.....	587
Sudut Bayangan Saat Equinox.....	588
Eratosthenes.eu: Menentukan Bentuk Bumi dari Pengukuran Bayangan Matahari.....	590
Pengambilan Data dan Perhitungan.....	591
Hipotesis.....	592
Hasil Perhitungan.....	592
Kesimpulan.....	592
Korelasi Antara Hasil Perhitungan Jarak Matahari dan Derajat Lintang pada Model Bumi Datar	
.....	593
“Gerakan Nasional Menghitung Jarak Matahari”.....	594
Jaringan Wi-Fi Jarak Jauh dan Kelengkungan Bumi.....	595
Software Perancang dari Vendor WLAN Jarak Jauh.....	596
Peta Gleason.....	597
Gleason dan Konsep Salah Bumi Datar.....	598
Peta Gleason pada Buku Karangannya.....	599
Al-Biruni: BUKAN Penganut Bumi Datar.....	601
Mengapa Pasang Tidak Terjadi pada Danau?.....	603
Arah Kiblat di Amerika Utara.....	605
Eksperimen “Bedford Level” Membuktikan Lengkungan Bumi.....	607
Cerita Lengkap.....	608
Tantangan Lain di Dalam Negeri: Rp 1 juta untuk Pembuktian Periode Gerhana Menggunakan	
Hukum Newton.....	611
Sextant: Menentukan Lokasi dari Posisi Benda Langit.....	613
Auguste Piccard – Ilmuwan yang Dicitat Namanya oleh Kaum Bumi Datar.....	615
Artikel Popular Science.....	617
Simulasi Lengkungan Bumi.....	617
Wawancara RTS Radio.....	618
Hubungan dengan Jean-Luc Picard di Star Trek.....	619
Vektor Gaya.....	620
Gerak Diri Bintang (Proper Motion).....	622
Percobaan Eratosthenes: Pembuktian Bumi Bulat.....	624
Cara Kerja Mesin Roket dalam Ruang Hampa.....	627
Planet Neptunus dan Hukum Gravitasi.....	629
Bintang Utara Polaris.....	631
Gravitasi: Gaya vs Lengkungan Ruang Waktu.....	633
Kelengkungan Horizon pada Video Balon Stratosfer.....	636
Analisis.....	637
Gambar Horizon yang Terlihat Datar.....	639
Pasang Surut Air Laut.....	641
Apa yang menyebabkan pasang surut air laut?.....	641
Jika Bulan dapat menarik air laut dengan sebegitu kuatnya, mengapa tidak dapat menarik benda	
lain seperti kapal atau manusia sampai menempel ke bulan?.....	642
Mengapa hanya air laut yang mengalami pasang surut, dan tidak terjadi pada danau?.....	642

Mengapa bagian Bumi yang berada di belakang Bulan juga ikut mengalami pasang? Padahal gaya tarik Bulan di sini paling lemah.....	642
Percepatan gravitasi Matahari yang dirasakan air laut lebih besar daripada percepatan gravitasi Bulan. Mengapa pengaruh Bulan lebih besar daripada Matahari?.....	642
Mengapa pasang laut hanya dipengaruhi oleh Bulan dan Matahari?.....	643
Jika air laut mengalami pasang, maka seharusnya atmosfer dan kerak Bumi juga dipengaruhi gaya ini. Tapi kenyataannya tidak.....	643
Air yang mengalami pasang pasang hanya air laut yang asin. Sedangkan danau yang air tawar tidak mengalami pasang. Maka penyebab pasang adalah keasinan air dan efek elektromagnetik dari Bulan!.....	643
Sungai juga mendapat pasang, jadi bukan hanya laut.....	643
Jika air laut mengalami pasang akibat gravitasi dari Bulan, maka seharusnya padang pasir juga mengalami pasang.....	643
Ada danau yang mengalami pasang! Maka teori pasang akibat Bulan salah.....	644
Pasang Maksimum di Lokasi Saya Tidak Tepat Saat Bulan Purnama!.....	644
Mengapa Benda dapat Mengorbit.....	645
Hipotesis Graviton yang Menjadi “Masalah”.....	647
Misi Apollo dan Sabuk Van Allen.....	649
Orion EFT1.....	650
Lapisan Termosfer.....	650
Isaac Newton dan Hukum Gravitasi Universal.....	651
“Bumi Bulat”: Permainan Semantik.....	653
Balon Udara dan Gaya Gravitasi.....	655
Hoax Kutipan Tesla.....	657
Waktu Penerbangan Jakarta-Bali Saat Berangkat dan Kembali.....	661
Waktu Berangkat dan Kembali Sebenarnya Bisa Berbeda.....	662
Reaksi Gaya Gravitasi.....	663
Filosofi CGI.....	665
Kilauan/Glare Membuat Matahari Terlihat Lebih Besar.....	667
Skala dalam Penggambaran Matahari, Bumi, Bulan dan Benda Langit Lainnya.....	669
Tautan Lainnya.....	670
Skala untuk keperluan simulasi gerhana Matahari.....	670
Ilusi Awan Terlihat di Belakang Matahari dan Bulan.....	672
Arah Berputarnya Badai Tropis.....	674
Kelengkungan Air di Bejana.....	676
Jembatan Verrazano-Narrows dan Kelengkungan Bumi.....	678
Kasus Lain: Petronas Twin Tower, KLCC, Kuala Lumpur, Malaysia.....	679
Kutipan Pernyataan Einstein yang Dipotong.....	680
Gerhana Bulan: Bukti Awal Bumi Bulat.....	682
Kemampuan Kita untuk Merasakan Percepatan dan Kecepatan.....	684
Batasan Besar Percepatan yang Dapat Dideteksi Manusia.....	685
Percepatan Sentrifugal Akibat Rotasi dan Revolusi Bumi.....	685
Percepatan Akibat Eksentrisitas Orbit.....	685
Analogi “Bergerak di Luar Pesawat”.....	685
Lintasan Roket yang Melengkung.....	687
Panjang Waktu Siang dan Malam pada Model Bumi Datar.....	689
Perhitungan.....	690
Efek Starburst Bukan CGI.....	691
Kecepatan Diukur dari Kerangka Acuan Tertentu, Termasuk Kecepatan Bumi dan Benda Langit Lainnya.....	693
Sinar Crepuscular.....	695
Bukti Bumi Bulat: Midnight Sun di Kutub Utara dan Selatan.....	697

Sebuah Tantangan.....	698
Video Asli.....	698
Efek Coriolis dan Efek Eötvös pada Sniper Jarak Jauh.....	700
Perbedaan-Perbedaan pada Foto Bumi.....	702
Foto dari Balon Udara Little Piggy Membuktikan Bumi Bulat.....	704
Bukti Lengkungan Bumi: Gedung Turning Torso, Malmö, Swedia.....	706
Respon untuk Respon “Jadi, Mana Lengkungannya?”.....	708
Jadi, Mana Lengkungannya?.....	712
Tantangan Foto Bulan dan Bintang.....	714
Dip of the Horizon / Penurunan Horizon.....	716
Fakta Emergency Landing yang Merusak Fantasi Bumi Datar.....	718
Matahari Terbenam dan Burj Khalifa.....	720
Lensa Fisheye dan Lengkungan Bumi.....	722
Lapisan Termosfer yang Memiliki Temperatur Sangat Tinggi.....	724
Analogi Keliru Bola Tenis Basah yang Berputar.....	726
Perhitungan.....	727
Tentang Logo BumiDatar.id.....	728
Selamat Datang di BumiDatar.id.....	729



## Albedo Visual dari Bulan dan Bumi

**Albedo visual** adalah perbandingan dari **cahaya Matahari yang dipantulkan** & jumlah **seluruh cahaya yang diterima**, hanya memperhitungkan **cahaya tampak saja**. **Albedo visual Bumi** adalah **0,37**, sedangkan **Bulan** adalah **0,12**.

Foto Bumi dan Bulan diambil oleh Chang'e 5-T1

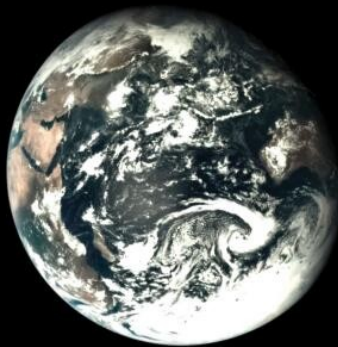
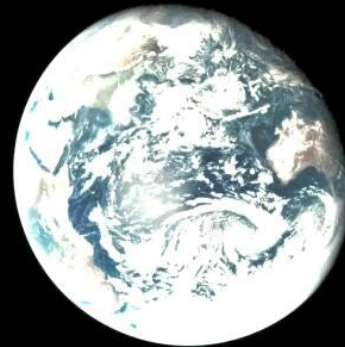


Foto asli



Dinaikkan 2 stop

**Bulan terlihat gelap jika Bumi juga terlihat di foto yang sama.** Kaum Bumi datar menggunakannya sebagai 'bukti' foto itu palsu. Mereka salah. **Bulan lebih gelap karena memantulkan lebih sedikit sinar Matahari daripada Bumi.**



**BumiDatar.id/albedo-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Albedo visual adalah perbandingan dari cahaya Matahari yang dipantulkan oleh sebuah benda langit dan jumlah seluruh cahaya Matahari yang diterima, dengan hanya memperhitungkan cahaya tampak saja. Albedo visual dari Bumi adalah 0,37, sedangkan albedo visual dari Bulan adalah 0,12.

Bulan terlihat gelap jika Bumi juga terlihat di foto yang sama. Kaum Bumi datar menggunakan fakta tersebut untuk 'membuktikan' bahwa foto yang diambil dari luar angkasa tersebut palsu. Mereka salah. Bulan terlihat lebih gelap karena memantulkan lebih sedikit cahaya Matahari daripada Bumi.

Karena Bulan memiliki albedo visual jauh lebih kecil daripada Bumi, maka jika Bulan dan Bumi nampak di sebuah foto yang sama, maka Bulan akan terlihat jauh lebih gelap daripada Bumi, dengan catatan foto tersebut diambil dalam sekali jepret, tanpa olah digital.

Kita bisa saja menaikkan eksposur 2 stop agar Bulan terlihat lebih terang seperti Bulan yang terlihat pada foto-foto Bulan pada umumnya. Namun akibatnya, Bumi yang berada di foto yang sama akan terlihat terlalu terang (over-exposed).

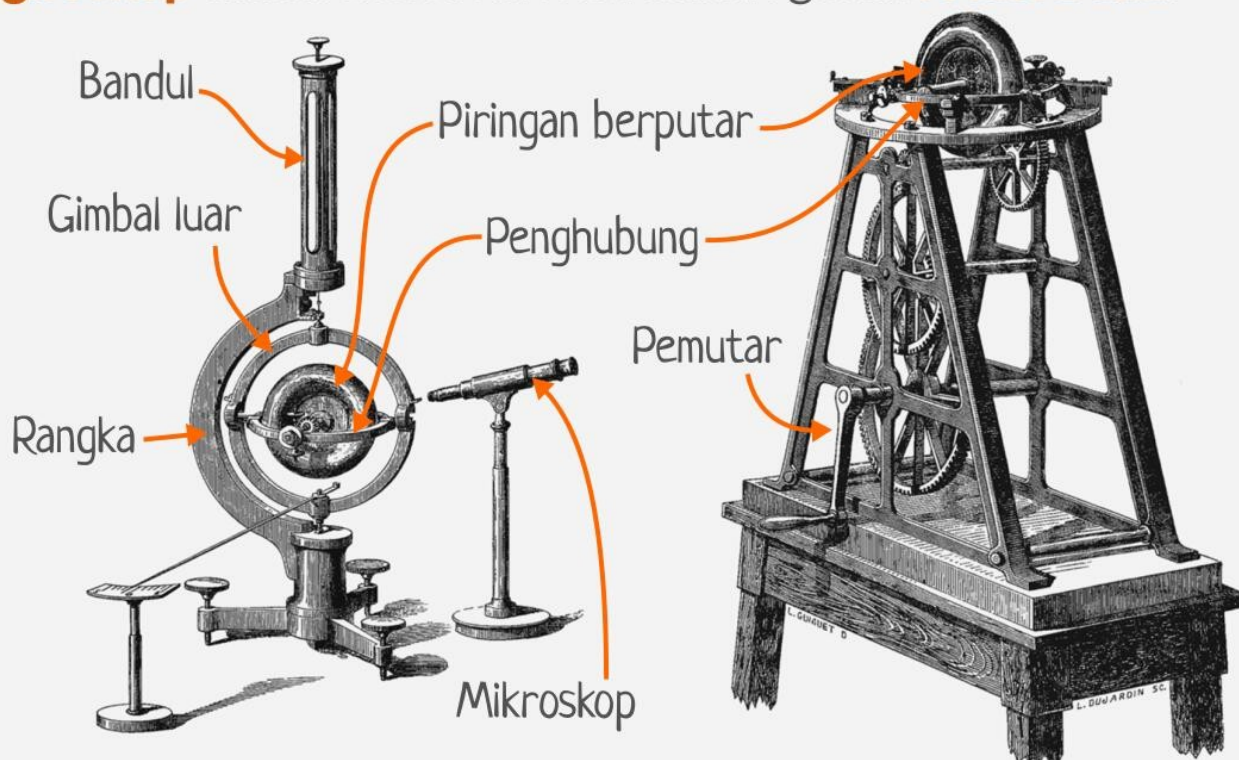
## Referensi

- [Geometric albedo](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/albedo-bulan>

## Giroskop Foucault

**Giroskop** adalah piringan berputar dengan sumbu rotasi yang bebas bergerak. Tahun **1852**, **Léon Foucault** memakai **giroskop** untuk mendemonstrasikan gerak **rotasi Bumi**.



**Foucault** menggunakan pemutar dengan empat gigi untuk memutar **giroskop** dengan kecepatan **12000 rpm** agar bisa berputar selama **10 menit**. Hal ini cukup untuk mengamati pergeseran **giroskop** dari **rotasi Bumi** dengan **mikroskop**.



**BumiDatar.id/giroskop-foucault**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tahun 1851, Léon Foucault berhasil mendemonstrasikan gerak rotasi Bumi melalui sebuah pendulum. Walaupun demikian, beliau tidak sepenuhnya puas karena ketergantungan dari eksperimen pendulum terhadap derajat lintang, yang sulit dimengerti masyarakat. Untuk itu beliau mendesain alat yang beliau namakan 'giroskop'.

Sebuah giroskop yang sempurna akan bergeser posisinya akibat gerak rotasi Bumi. Tantangannya adalah masalah teknis. Giroskopnya harus stabil, rangka penghubung harus memiliki gesekan yang sangat kecil, dan giroskop harus berputar cukup lama agar pergeseran akibat rotasi Bumi dapat diamati.

Foucault menggunakan jasa dari Gustave Froment untuk mendesain giroskop tersebut. Dengan menggunakan pemutar empat gigi, giroskop dapat diputar dengan kecepatan awal 12000 rpm yang membuat giroskop dapat berputar selama 10 menit. Waktu tersebut cukup untuk mengamati pergeseran giroskop akibat gerak rotasi Bumi dengan menggunakan mikroskop.

## Referensi

- [Foucault and the rotation of the Earth](#) – Joël Sommeria
- [Léon FOUCAULT \(1819-1868\)](#)
- [Gyroscopes](#) – Brooke Clarke

<https://bumidatar.id/giroskop-foucault>



## Sesat Pemikiran “Menggeser Beban Pembuktian” atau Fallacy “Shifting of the Burden of Proof”

Fallacy **menggeser beban pembuktian** adalah **mengklaim sesuatu yang membutuhkan bukti, gagal memberikan bukti yang cukup, tetapi lalu menuntut pihak lain untuk memberikan bukti sebaliknya** dari hal yang mereka klaim.



Kebanyakan klaim kaum Bumi datar itu **hanyalah sekadar klaim, & tidak disertai bukti yang cukup**. Salah satu cara mereka mempertahankan klaim tersebut adalah dengan **menggeser beban pembuktian**. Jika lawan tidak bersedia melakukannya, mereka akan anggap hal itu sebagai 'bukti' klaim mereka benar karena **tidak adanya bukti sebaliknya**.



**BumiDatar.id/beban-pembuktian**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fallacy/sesat pemikiran “menggeser beban pembuktian” adalah mengklaim sesuatu yang membutuhkan pembuktian, gagal untuk memberikan bukti yang cukup, tetapi lalu menuntut pihak lain untuk memberikan bukti sebaliknya dari hal yang mereka klaim.

Kebanyakan klaim dari kaum Bumi datar hanyalah sekadar klaim, tetapi tidak disertai bukti yang cukup. Salah satu cara bagi mereka untuk mempertahankan pendapatnya adalah dengan melakukan fallacy menggeser beban pembuktian.

Fallacy beban pembuktian —atau shifting of the burden of proof— biasanya disertai dengan fallacy lain, yaitu “argument from ignorance”: tidak adanya bukti sebaliknya dari hal yang diklaim dianggap sebagai “bukti” dari hal yang mereka klaim.



Dengan demikian mudah saja jika kita mau “membuktikan” hal yang absurd sekalipun, misalnya bahwa di kedalaman 20 km di bawah Monas terdapat rongga dimana ada sekelompok kuda liar. Jika pihak lain menagih buktinya, tanyakan balik, “Apakah kamu memiliki bukti sebaliknya?”

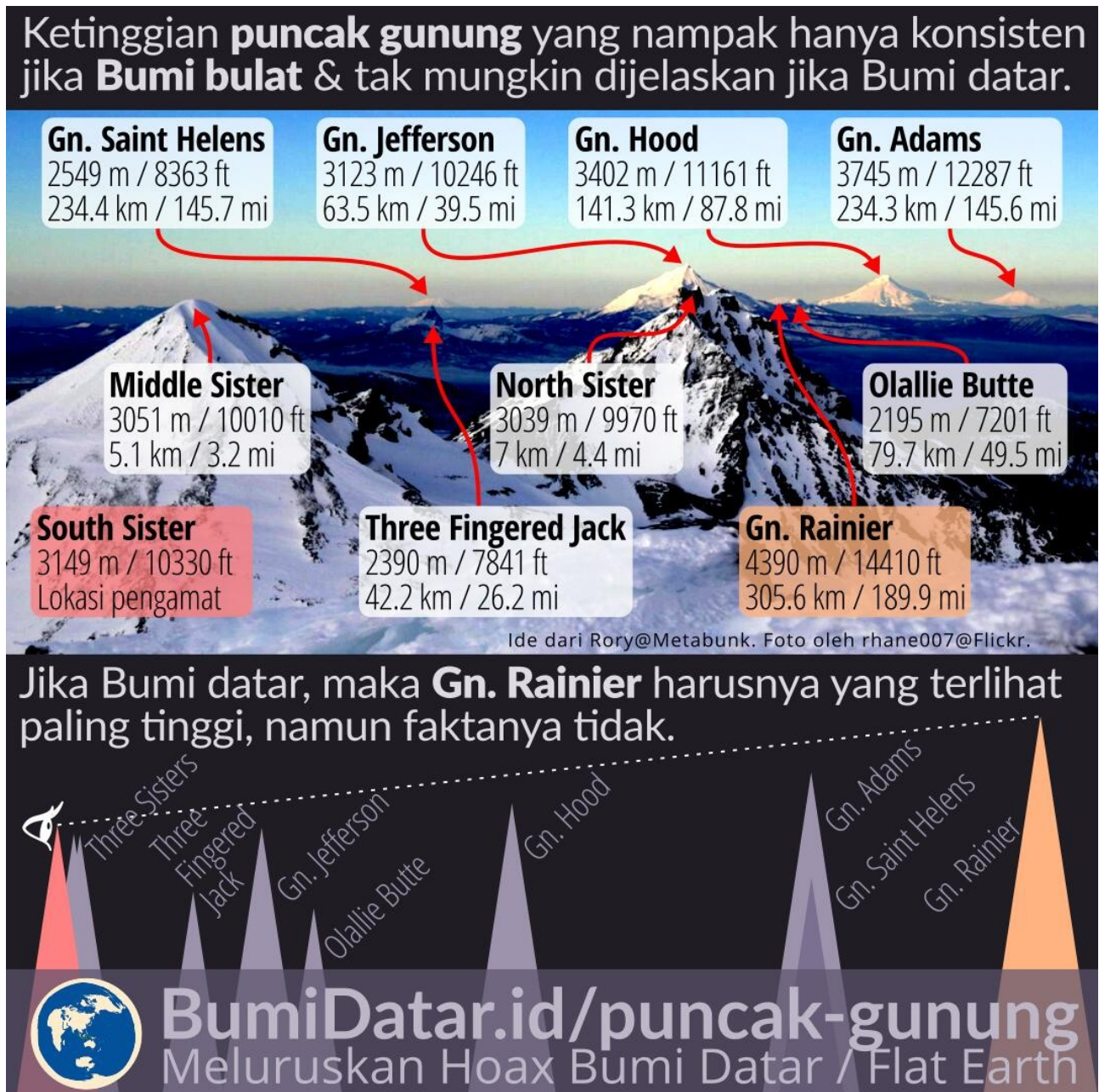
Dalam kenyataan tentunya tidak demikian, beban pembuktian berada pada pihak yang mengklaim. Bukan sebaliknya.

#### Referensi

- [Shifting of the Burden of Proof](#) – Logically Fallacious
- [Argument from ignorance](#) – Logically Fallacious
- [Burden of proof \(philosophy\)](#) – Wikipedia
- [Argument from ignorance](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/beban-pembuktian>

## Kenampakan Puncak Gunung Membuktikan Bumi Bulat



Dari puncak sebuah gunung, kita dapat dengan mudah melihat puncak gunung lainnya di kejauhan. Dan kenampakan gunung-gunung lain tersebut dapat membuktikan bahwa Bumi itu bulat.

Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengumpulkan data-data ketinggian dan jarak dari pengamat untuk gunung-gunung yang terlihat. Dari data-data tersebut dapat dibuat diagram geometri atau simulasi fisik sederhana dengan menggunakan asumsi bahwa Bumi datar.

Akan dapat dengan mudah kita ketahui bahwa kenampakan gunung-gunung tersebut di dunia nyata tidak sesuai dengan apa yang akan terjadi seandainya Bumi itu datar.

### Referensi

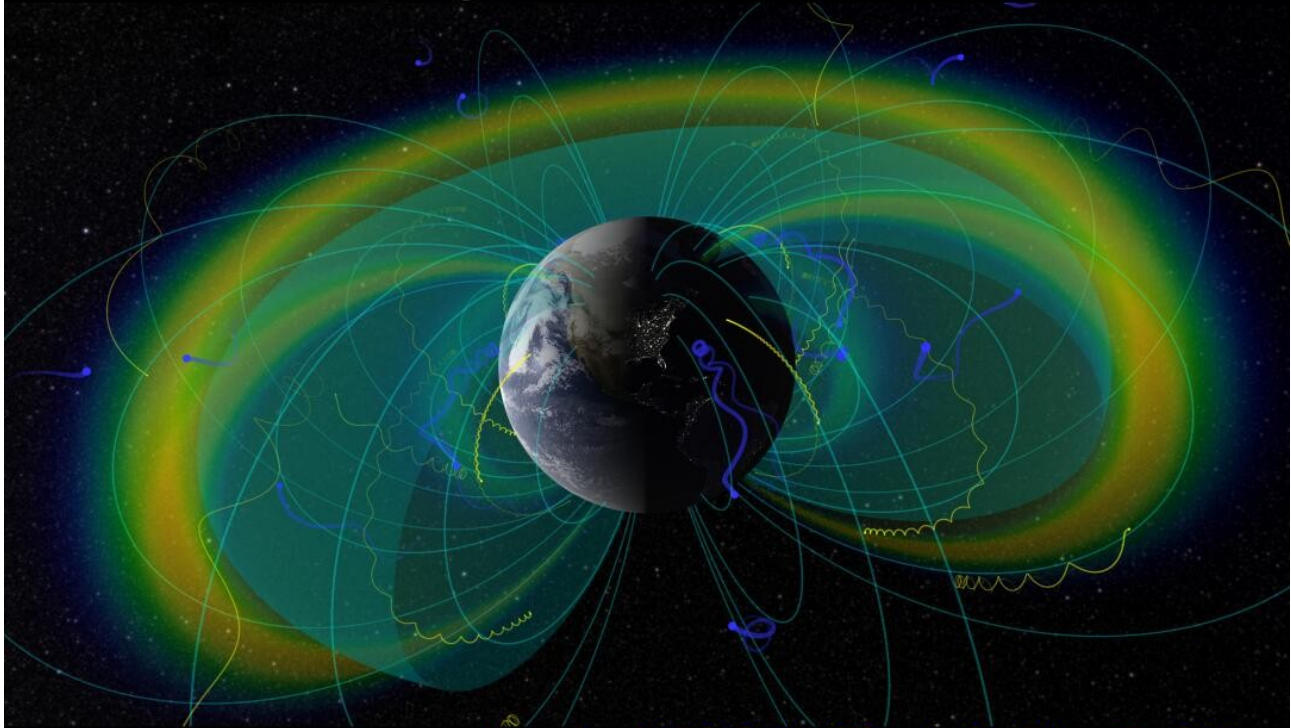
- [Explained: How Mount Rainier helps demonstrate the shape of the globe](#) – Metabunk
- [PeakFinder](#) – South Sister

<https://bumidatar.id/puncak-gunung>



## Perisai yang Tak Dapat Ditembus “Ala Star Trek”

Tahun 2014, ilmuwan menemukan **penghalang yang tak terlihat** di **sabuk radiasi Van Allen**, sehingga **elektron ultrarelativistik** yang berbahaya tidak mendekati Bumi.



Media menyebutnya **"perisai tidak terlihat ala Star Trek."** Kaum Bumi datar tak paham lebih dari judulnya dan menjadikannya 'bukti' kubah mitos di atas Bumi. Mereka salah. Perisai tersebut **mencegah partikel berbahaya memasuki Bumi**, tetapi tidak mencegah perjalanan ke luar angkasa.



**BumiDatar.id/perisai-star-trek**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tahun 2014, ilmuwan menemukan penghalang yang tak terlihat di sabuk radiasi Van Allen. Penghalang tersebut mencegah elektron ultrarelativistik yang berbahaya untuk mendekati Bumi.

Beberapa situs berita memberi julukan “perisai tak terlihat ala Star Trek.” Kaum Bumi datar merasa terlalu gembira setelah membaca judul beritanya, dan tidak membaca isi dari berita tersebut. Lalu mereka gunakan berita tersebut sebagai “bukti” adanya kubah di atas Bumi datar, dan bahwa perjalanan ke luar angkasa tidak mungkin dilakukan. Mereka salah. Perisai tersebut mencegah elektron ultrarelativistik untuk mencapai permukaan Bumi, tetapi tidak mencegah kita untuk pergi ke luar angkasa.

### Referensi

- [Perisai Bumi ala Film Star Trek Itu Nyata – VIVA](#)
- [Terkuak, Bumi Punya Kekuatan Pelindung ala ‘Star Trek’ – Liputan6](#)
- [Scientists Discover Star Trek Style Invisible “Shield” Thousands Of Miles Above Earth – IFLScience](#)

- [An impenetrable barrier to ultrarelativistic electrons in the Van Allen radiation belts](#) – Nature
- [NASA's Van Allen Probes Spot an Impenetrable Barrier in Space](#) – NASA
- [Radiation Belts & Plasmopause](#) – NASA SVS
- [Plasmasphere](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/perisai-star-trek>



## Piramida Giza dan Teori Korelasi Orion

**Teori korelasi Giza-Orion** adalah hipotesis adanya kaitan antara desain **kompleks piramida Giza** & posisi **Sabuk Orion** saat piramida tersebut dulu dibangun.

Altitud saat kulminasi

	1987	2600 SM
<b>Alnitak (ζ)</b>	58°06'	44°29'
<b>Alnilam (ε)</b>	58°50'	44°46'
<b>Mintaka (δ)</b>	59°45'	45°17'

Saluran selatan mengarah ke Sabuk Orion pada sekitar 2600 SM

Akibat presesi sumbu rotasi Bumi, Sabuk Orion telah bergeser, dan saluran selatan tak lagi mengarah ke Sabuk Orion.



Kaum Bumi datar menganggap **teori korelasi Giza-Orion** sebagai bukti bintang tak berubah. Mereka salah. Teori ini sudah memperhatikan **perubahan posisi bintang**, & dibuat menggunakan posisi **Sabuk Orion** saat piramida dibangun.



**BumiDatar.id/orion-piramida**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Teori korelasi Giza-Orion adalah hipotesis yang mengklaim adanya korelasi antara desain piramida Giza dan posisi dari sabuk Orion saat piramida-piramida tersebut didirikan.

Beberapa kaum Bumi datar menggunakan teori korelasi Orion untuk “membuktikan” bintang tidak bergerak. Mereka salah. Teori tersebut sudah memperhitungkan pergeseran posisi bintang akibat pergeseran sumbu rotasi Bumi. Teori tersebut dibuat dengan menggunakan posisi dari sabuk Orion saat Bangsa Mesir mendirikan piramida-piramida tersebut, bukan dari posisi bintang pada saat ini.

Teori korelasi Orion mengklaim bahwa saluran selatan dari Piramida Agung Giza didesain untuk mengarah ke titik kulminasi dari sabuk Orion untuk keperluan religius. Saat piramida tersebut dibuat, ketinggian kulminasi Orion adalah sekitar 44°30', dan dengan demikian Bangsa Mesir membuat saluran tersebut mengarah ke selatan dengan sudut 44°30' ke atas. Pada malam tertentu, cahaya dari sabuk Orion akan menyinari melalui saluran tersebut dan sampai ke kuburan raja di tengah Piramida.

Saat ini, cahaya dari sabuk Orion tidak akan sampai ke kuburan raja karena posisi bintang-bintang tersebut telah bergeser. Akibat precesi sumbu rotasi Bumi, titik kulminasi sabuk Orion saat ini tidak lagi di  $44^{\circ}30'$ , tetapi di sekitar  $59^{\circ}$ .

Kaum Bumi datar mengklaim teori tersebut dibuat karena posisi bintang saat ini sama persis dengan pada saat Piramida dibuat. Mereka salah. Pembuat teori sudah memperhitungkan pergeseran posisi dari sabuk Orion dan menggunakan posisi sabuk Orion saat piramida tersebut dibuat, bukan posisinya pada saat ini.

## Kesejajaran Posisi Piramida dan Bintang

Aspek lainnya dari teori tersebut adalah bahwa kompleks Piramida Giza diperkirakan didesain agar bentuknya mirip dengan sabuk Orion. Kaum Bumi datar sering memperlihatkan gambar seperti di bawah ini dan menggunakannya untuk “membuktikan” posisi bintang tak pernah berubah. Namun, gambar tersebut hanyalah sebuah ilustrasi yang tidak tepat.



Lebar sabuk orion di langit adalah sekitar  $2^{\circ}44'$  atau  $2,73^{\circ}$  (dihitung dari jarak antara Alnitak dan Mintaka). Jarak Barat ke Timur antara Piramida Khufu dan Piramida Menkaure adalah sekitar 560 m. Jika kita sejajarkan piramida-piramida tersebut dengan sabuk Orion, kita harus berdiri pada sebuah posisi dimana sudut antar Piramida Khufu dan Menkaure adalah  $2,73^{\circ}$ , atau pada 11750 m di utara kompleks piramida.  $\frac{560 \text{ m}}{\tan(2,73^{\circ} / 2)} / 2 = 11750 \text{ m}$ .

Tetapi bintang-bintang tersebut ada pada  $45^{\circ}$  di atas. Untuk membuat bintang-bintang itu terlihat berdekatan dengan piramida, pengamat harus berada di bawah tanah. Karena itu, tidak mungkin membuat bintang-bintang pada sabuk Orion berdekatan dengan piramida-piramida Giza seperti yang diilustrasikan pada gambar tersebut, tidak sekarang, dan tidak saat piramida-piramida tersebut dibuat. Gambar tersebut hanya ilustrasi yang menyesatkan untuk menjelaskan teori korelasi Giza-Orion.

### Referensi

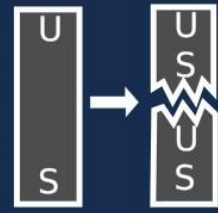
- [Orion correlation theory](#) – Wikipedia
- [A Master Plan for the Three Pyramids of Giza Based on the Configuration of the Three Stars of the Belt of Orion](#) – Discussion in Egyptology 13

<https://bumidatar.id/orion-piramida>



## Kutub Magnet

Semua **magnet** memiliki **kutub utara** & **kutub selatan**. **Kutub berbeda saling menarik, kutub yang sama saling menolak**. Tidak ada magnet yang hanya memiliki salah satu kutub saja.



Ini yang akan terjadi apabila kompas hanya memiliki kutub utara saja.



Faktanya, kedua kutub kompas ditarik dan ditolak oleh kedua kutub magnet Bumi.



Kaum Bumi datar mengklaim Bumi tidak mungkin bulat karena kompas di khatulistiwa tak menunjuk 45° ke arah bawah menuju kutub utara. Mereka salah. Di khatulistiwa, gaya magnet yang menarik jarum kompas ke **kutub utara** Bumi **diimbangi** oleh gaya yang menarik jarum ke **kutub selatan**. Kompas yang seimbang akan datar di khatulistiwa.



**BumiDatar.id/kutub-magnet**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Semua magnet memiliki kutub utara dan kutub selatan. Kutub yang berbeda dari magnet yang berbeda akan saling menarik. Sebaliknya, kutub yang sama dari magnet yang berbeda akan saling menolak. Tidak ada magnet yang hanya memiliki satu kutub saja.

Kaum Bumi datar mengklaim Bumi tidak mungkin bulat karena jika kompas menunjuk ke Kutub Utara, maka seharusnya di khatulistiwa, jarum kompas akan menunjuk 45° ke arah bawah. Mereka salah. Selain kutub utara, kompas juga memiliki kutub selatan yang ditarik ke arah kutub selatan dari Bumi. Kedua gaya tersebut saling mengimbangi dan membuat magnet yang seimbang akan datar di khatulistiwa.

Semua magnet memiliki dua kutub. Mematahkan sebuah magnet batang di tengah-tengah akan menghasilkan dua magnet dengan dua kutub pula. Sebuah kompas pun memiliki dua kutub. Kutub utara dari kompas ditarik oleh kutub magnet selatan Bumi, dan sebaliknya, kutub selatan dari kompas ditarik oleh kutub magnet utara Bumi.

**Catatan:** “Kutub selatan magnet Bumi” terdapat di utara, walaupun kita sebut lokasi geografis di utara Bumi sebagai “Kutub Utara Bumi”.

Selain gaya tarik, terdapat pula gaya tolak. Kutub utara dari kompas ditolak oleh kutub utara dari magnet Bumi. Dan sebaliknya, kutub selatan kompas ditolak oleh kutub selatan dari magnet Bumi. Di khatulistiwa, semua gaya-gaya tersebut akan praktis sama, dan kompas yang seimbang akan datar di khatulistiwa.

Kaum Bumi datar mengklaim bahwa hanya di Bumi datar kompas di khatulistiwa akan menunjuk ke kutub utara. Mereka melupakan bahwa kutub selatan kompas juga mendapat gaya yang sama, yang membuat kompas di khatulistiwa akan seimbang.

Selain itu, jika posisi tidak di khatulistiwa, ada fenomena magnetic dip yang menyebabkan jarum kompas miring ke bawah. Kompas yang didesain untuk digunakan di utara perlu dibuat dengan jarum selatan lebih berat untuk mengimbangi efek magnetic dip tersebut. Hal ini tentunya tidak lagi konsisten dengan konsep Bumi datar karena kompas yang seimbang tidak lagi menunjuk ke kutub utara.

#### Referensi

- [Magnet](#) – Wikipedia
- [Magnetic monopole](#) – Wikipedia
- [Magnetic dip](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kutub-magnet>

## Solar Filter

Akibat fenomena **kilauan (glare)**, Matahari terlihat jauh **lebih besar** daripada **ukuran sebenarnya**. **Solar filter** dapat digunakan untuk **menghilangkan kilauan (glare)** dan menampilkan ukuran Matahari yang sebenarnya.

Tanpa solar filter

Dengan solar filter

Credit: Movie Vertigo (YouTube)

Beberapa kaum Bumi datar mengambil video Matahari & mengesankan Matahari mengecil atau menjauh. Ini terjadi hanya karena mereka **tidak mengontrol kilauan (glare)**.



**BumiDatar.id/solar-filter**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Solar filter digunakan untuk mengurangi intensitas cahaya Matahari agar dapat diabadikan oleh kamera dengan baik. Tanpa solar filter, cahaya Matahari terlalu terang, dan tak dapat ditangkap dengan benar oleh kamera.

Beberapa pengamatan Matahari yang dilakukan oleh kaum Bumi datar menggunakan kamera tanpa dilengkapi dengan solar filter. Akibatnya Matahari terlihat lebih besar karena kamera tak dapat membedakan Matahari dan kilau di sekelilingnya, yang keduanya terlalu terang untuk dapat dibedakan oleh kamera.

Tanpa solar filter, sinar Matahari sangat terang, dan menyebabkan kilauan di sekelilingnya. Kilauan terjadi karena hamburan oleh atmosfer Bumi, pantulan di bagian dalam kamera, atau fenomena 'bloom' pada sensor/film pada kamera. Bagi kamera, kilauan Matahari dan cahaya Matahari itu sendiri terlalu terang untuk dapat dibedakan. Akibatnya Matahari akan terlihat lebih besar daripada seharusnya, dan tanpa batas yang jelas.

Dengan solar filter, intensitas cahaya Matahari dikurangi, sampai hanya 0.00001%-nya. Akibatnya, kilau Matahari yang sebenarnya lebih redup daripada cahaya Matahari tidak lagi terlihat; menyisakan cahaya yang langsung datang dari Matahari saja, sehingga foto Matahari akan memperlihatkan lingkaran Matahari yang jelas. Dengan solar filter, objek lain tak dapat dilihat dan akan terlihat gelap, karena cahaya yang datang dari objek selain Matahari akan menjadi terlalu redup untuk dapat ditangkap kamera.

Fungsi solar filter dapat digantikan misalnya dengan helm untuk pengelasan, walaupun hasilnya tidak akan sebaik solar filter.

Untuk keperluan pengukuran besar Matahari, terutama saat terik siang hari, tidak ada cara lain selain menggunakan solar filter. Jika tidak, batas Matahari tidak jelas, dan akan jauh lebih besar daripada ukuran Matahari yang sesungguhnya.

#### Referensi

- [Astronomical filter](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/solar-filter>



## Appeal to Possibility

**Appeal to possibility** adalah **fallacy** saat sebuah kesimpulan diambil bukan karena terbukti, tetapi karena **bisa saja hal tersebut benar, tak peduli betapa kecil kemungkinannya.**

"Bisa saja kita membuat video pendaratan di Bulan dengan efek khusus. Maka video misi Apollo pasti dibuat dengan efek khusus."

"Bisa saja kita membuat video timelapse midnight sun Antartika dengan CGI. Maka semua video midnight sun Antartika pasti dibuat dengan CGI."

"Bisa saja membuat video peluncuran Starman & Tesla Roadster pada roket Falcon Heavy dengan CGI. Maka video tersebut pasti dibuat menggunakan CGI."



Kaum Bumi datar gemar menolak foto/video hanya karena bisa saja foto dan video itu dibuat dengan CGI. Membuat kesimpulan seperti itu adalah **fallacy *appeal to possibility***.



**BumiDatar.id/appeal-to-possibility**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fallacy 'appeal to possibility' terjadi jika kesimpulan diambil bukan karena sudah terbukti, tetapi karena bisa saja itu benar, tanpa mempedulikan betapa kecil kemungkinannya. Penganut Bumi datar sering menggunakan sesat logika (fallacy) seperti ini untuk mempertahankan konsep Bumi datar saat menemukan bukti yang bertentangan. Hal ini terjadi terutama pada foto dan video yang diambil dari luar angkasa.

Pada Februari 2018, untuk pertama kalinya SpaceX meluncurkan roket Falcon Heavy, membawa muatan yang tak lazim: mobil Tesla Roadster dengan orang-orangan bernama "Starman". Peristiwa ini banyak diliput media, disaksikan banyak orang dan telah dikonfirmasi oleh banyak pihak ketiga. Mungkin ada di antara kita yang berpikir kaum Bumi datar seharusnya akan mengakui perjalanan ke luar angkasa setelah melihat demonstrasi tersebut.

Tetapi tidak, kaum Bumi datar menjawabnya dengan menunjukkan bahwa bisa jadi video peluncuran dibuat dengan efek khusus, dan dengan demikian, dapat dipastikan dibuat dengan efek khusus. Mereka akan menunjukkan bagaimana efek khusus dilakukan untuk membuat adegan pada film, dan menjadikannya

“bukti” hal yang sama juga terjadi pada peluncuran Falcon Heavy. Hal tersebut adalah sesat logika yang dinamakan “appeal to possibility”.

Ada banyak kasus lain yang mereka jawab dengan “appeal to possibility.” Pada umumnya melibatkan foto dan video yang isinya fenomena yang tidak mungkin dijelaskan pada konsep Bumi datar. Contoh: foto Bumi dari luar angkasa, video timelapse dari midnight sun Antartika, foto dari misi Apollo ke Bulan, dan sebagainya.

#### References

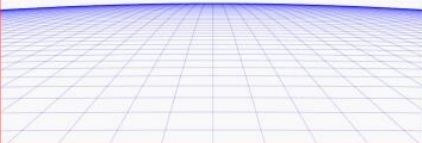
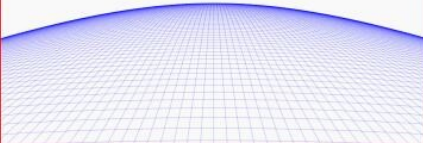

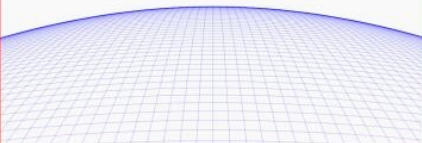
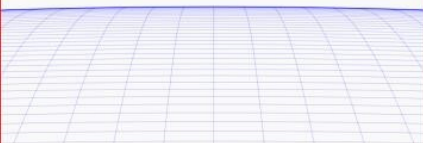
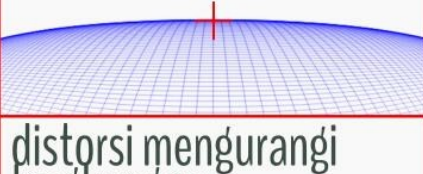

- [Appeal to Possibility](#) – Logically Fallacious
- [Appeal to probability](#) – Wikipedia
- [Appeal to probability](#) – RationalWiki

<https://bumidatar.id/appeal-to-possibility>



## Besar Lengkungan Bumi yang Terlihat pada Foto

**Besarnya lengkungan horizon** yang terlihat pada sebuah **foto Bumi** tergantung pada beberapa faktor:

<b>Ketinggian pengamat</b> Jika posisi pengamat lebih tinggi, maka lengkungan akan lebih terlihat.	<b>Field of view kamera</b> Lensa dengan <i>field of view</i> lebih lebar menampilkan lengkungan lebih besar.	<b>Distorsi lensa</b> Ada lensa yang memiliki distorsi & melengkungkan atau meluruskan garis.
Ketinggian: 50 km 	<i>Field of view</i> : 101° <i>Focal length</i> : 16mm 	distorsi + menambah lengkungan 
Ketinggian: 1000 km 	<i>Field of view</i> : 12.3° <i>Focal length</i> : 200mm 	distorsi netral 
		distorsi - mengurangi lengkungan 

Kaum Bumi datar mengklaim **lengkungan Bumi** harusnya terlihat sama dimana-mana. Mereka salah. Untuk membandingkan lengkungan pada beberapa foto, mereka perlu memastikan semua diambil dengan **parameter yang sama**.



**BumiDatar.id/foto-lengkungan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Besar lengkungan horizon yang terlihat dalam sebuah foto tergantung pada:

1. Ketinggian pengamat.
2. Field of view dari kamera yang digunakan.
3. Distorsi dari lensa kamera yang digunakan.

Ada kaum Bumi datar yang keliru berasumsi bahwa kita seharusnya akan melihat lengkungan Bumi yang besarnya sama dalam segala kasus. Dan saat mereka menemukan perbedaan besar lengkungan Bumi di foto yang berbeda, mereka akan simpulkan bahwa hal tersebut adalah “bukti” tindakan pengelabuan. Mereka salah.

Jika kita ingin membandingkan besar lengkungan Bumi pada foto-foto yang berbeda, maka kita perlu memperhatikan faktor-faktor yang akan mempengaruhi besar lengkungan Bumi yang terlihat:

1. Ketinggian pengamat: Semakin tinggi pengamat, semakin besar lengkungan yang terlihat.

2. Field of view dari kamera: Lensa dengan field of view yang lebar akan memperlihatkan lebih banyak lengkungan Bumi. Sebaliknya, field of view yang sempit pada lensa tele akan memperkecil lengkungan yang terlihat.
3. Distorsi lensa: Ada lensa yang memiliki distorsi yang besar, seperti lensa fisheye. Lensa ini dapat melengkungkan garis yang lurus dan meluruskan garis yang melengkung. Kita dapat menghilangkan atau meminimalkan distorsi ini dengan perangkat lunak defishing, dengan melakukan post-processing, atau dengan jalan meletakkan garis horizon pada titik tengah saat gambar diambil.

Lengkungan Bumi yang terlihat pada foto akan terlihat berbeda jika ada di antara faktor-faktor di atas ada yang berbeda. Membandingkan lengkungan Bumi pada dua foto yang berbeda tanpa mengetahui bagaimana foto tersebut diambil adalah salah dan tak ada kesimpulan yang dapat diambil dari hal tersebut.

#### Referensi

- [Curvature App](#) - Walter Bislin
- [Advanced Earth Curvature Calculator](#) - Walter Bislin

<https://bumidatar.id/foto-lengkungan>

## Menambah Ketinggian Akan Memperlihatkan Objek yang Sebelumnya Tertutup Lengkungan Bumi

Karena **Bumi bulat**, menambah ketinggian membuat kita bisa **melihat lebih jauh**, sehingga semakin banyak **objek yang sebelumnya tak terlihat menjadi terlihat**.



Credit: Soundly (@skeptropolis)

Hal ini **tak bisa terjadi jika Bumi datar**. Jika Bumi datar, tidak mungkin permukaan Bumi dapat menutupi lebih banyak bagian objek jika pengamat dekat permukaan.



# BumiDatar.id/elevator

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Karena Bumi bulat, permukaan Bumi akan menutupi objek yang jaraknya cukup jauh. Dengan menambah ketinggian, kita dapat melihat lebih jauh, dan lebih banyak dari objek yang sebelumnya tertutup lengkungan Bumi akan terlihat, mulai dari bagian atasnya terlebih dahulu.

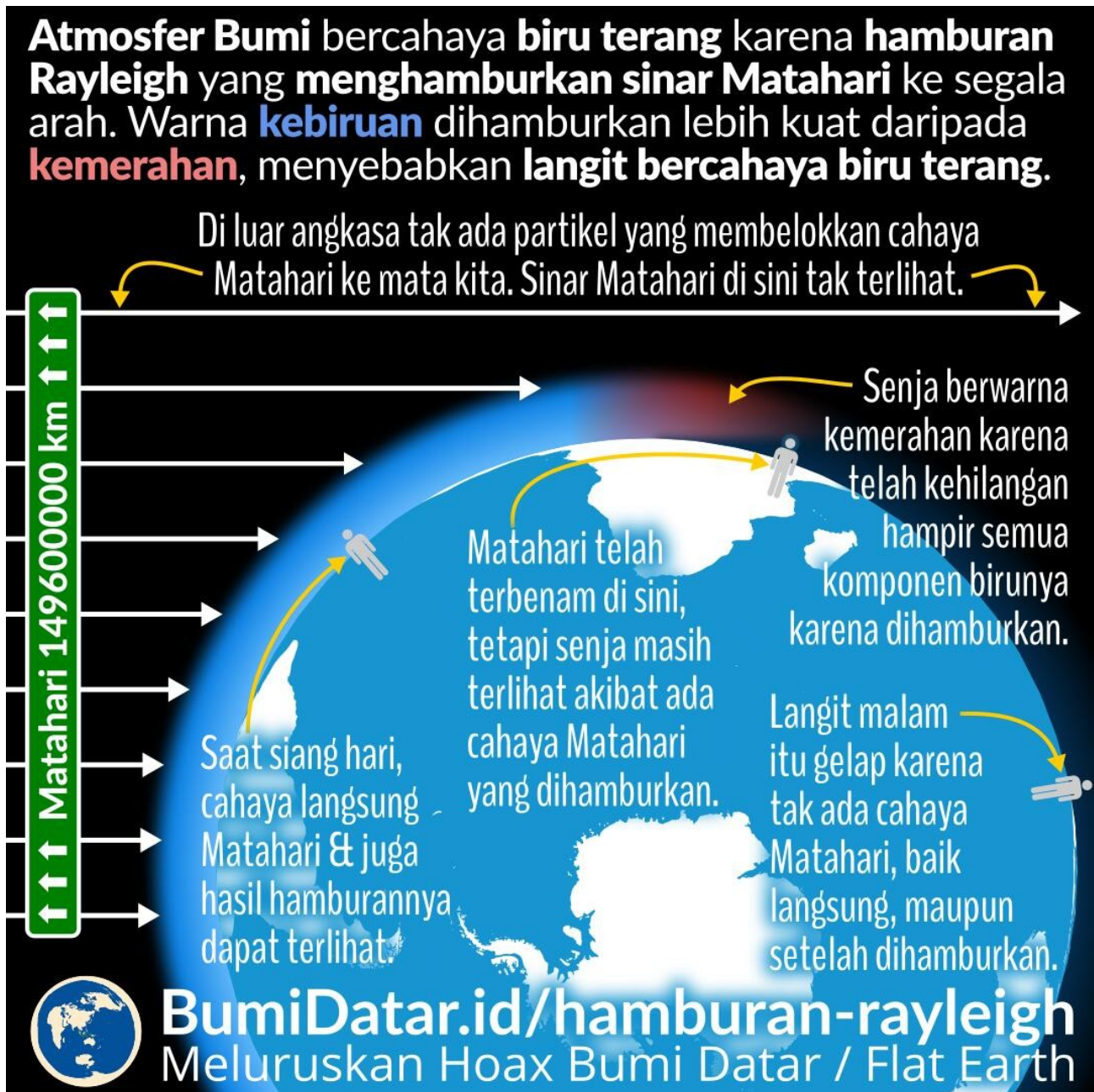
Fenomena ini tak akan terjadi jika Bumi datar. Pada Bumi datar, tidak mungkin permukaan Bumi menutupi objek di kejauhan --mulai dari bagian bawahnya terlebih dahulu-- jika pengamat dekat dengan permukaan.

Hal ini juga terjadi untuk objek yang berada di tepi pantai. Permukaan air yang lebih rendah daripada objek ternyata dapat menutupi objek tersebut. Kaum Bumi datar sering menciptakan penjelasan bahwa objek di kejauhan tertutup kontur permukaan Bumi. Fenomena ini dengan mudah membuktikan bahwa mereka salah.

<https://bumidatar.id/elevator>



## Hamburan Rayleigh



Atmosfer Bumi berpendar dengan warna biru terang akibat fenomena hamburan Rayleigh. Atmosfer Bumi menghamburkan cahaya Matahari ke semua arah. Warna kebiruan dihamburkan dengan lebih kuat daripada warna kemerahan. Hasilnya adalah langit Bumi berwarna biru, dan sinar Matahari berwarna kekuningan.

Ada sangat banyak miskonsepsi yang terjadi di kalangan komunitas korban Bumi datar yang berasal dari ketidaktahuan mengenai fenomena hamburan Rayleigh.

Saat siang hari, seorang pengamat menerima cahaya dari Matahari langsung dan juga cahaya yang telah dihamburkan oleh atmosfer. Ketika cahaya Matahari melewati atmosfer Bumi, sebagian dari komponen warna kebiruannya dihamburkan. Akibatnya, cahaya yang datang dari Matahari langsung terlihat berwarna kekuningan; dan langit berwarna biru. Pengamat dapat saja memalingkan muka dari Matahari, dan dia akan tetap melihat langit yang terang berwarna biru karena cahaya Matahari dihamburkan oleh atmosfer dan sebagian dibelokkan untuk diterima mata pengamat.

Setelah Matahari terbenam, pengamat tak dapat melihat Matahari langsung, tetapi langit tetap bercahaya. Hal ini dinamakan 'senja'. Walaupun Matahari tak terlihat, cahayanya masih dapat mengenai bagian atas atmosfer Bumi yang akan menghamburkannya. Akibatnya langit tetap berpendar walaupun Mataharinya sendiri sudah tidak terlihat. Tentu saja hal ini hanya dapat terjadi jika Bumi bulat.

Senja berwarna kemerahan karena cahaya Matahari datang dengan sudut curam dan harus melewati lebih banyak bagian atmosfer daripada saat siang hari. Akibatnya lebih banyak komponen warna biru yang dihamburkan, dan hanya menyisakan komponen warna merah saat cahayanya tiba di bagian atmosfer di atas pengamat.

Pada malam hari, langit gelap karena cahaya Matahari tak dapat mencapai kita, baik langsung maupun tidak langsung setelah dihamburkan.

Di luar angkasa tak ada atmosfer. Walaupun Matahari terlihat, tak ada partikel di luar angkasa yang menghamburkan cahayanya, dan membelokkannya ke mata kita, sehingga kita melihat luar angkasa sebagai kegelapan. Pengamat di luar angkasa hanya dapat melihat cahaya yang langsung dari Matahari, atau cahaya Matahari yang dipantulkan oleh benda.

#### Referensi

- [Twilight](#) - Wikipedia
- [Rayleigh scattering](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/hamburan-rayleigh>

## **“Behind the Curve”: Eksperimen Lengkungan Bumi**

Film dokumenter ***“Behind the Curve”*** menampilkan bagaimana beberapa kaum Bumi datar melakukan eksperimen.



Dia membuat hipotesis yang baik & yakin dapat melihat sinar untuk membuktikan Bumi datar. Tetapi saat hasilnya mengatakan Bumi bulat, dia tak bersedia menerimanya, & menciptakan "penjelasan" lain mengapa itu bisa terjadi.



**BumiDatar.id/behind-the-curve-2**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

“Behind the Curve” adalah film dokumenter yang memperlihatkan di balik layar mengenai apa yang terjadi di komunitas Bumi datar di Amerika Serikat sebelum diadakannya konferensi Bumi datar. Di penghujung film ditampilkan seorang selebritis Bumi datar yang mencoba membuktikan Bumi datar dengan eksperimen visual. Hasilnya membuktikan permukaan Bumi melengkung jika merujuk pada hipotesis yang dibuatnya sendiri. Tetapi dia tak bersedia untuk mengakuinya.

Di sisi sebuah kanal, dia meletakkan dua papan secara berjauhan. Dia melubangi kedua papan tersebut 17 ft di atas air. Kemudian dia pasang sebuah kamera menjauhi salah satu papan, dan meletakkannya agar sejajar dengan kedua lubang yang dia buat sebelumnya dengan bantuan cahaya. Pada sisi lainnya, dia meminta tolong rekannya untuk memegang lampu. Jika lampu berada di ketinggian 17 ft di atas air, maka Bumi datar. Tetapi jika misalnya 23 ft di atas air, maka artinya melengkung.

Pada eksperimen ini, cahaya tak terlihat pada ketinggian 17 ft, tapi terlihat pada ketinggian 23 ft. Jika dia menuruti hipotesis yang dibuatnya sendiri, maka hasilnya membuktikan Bumi bulat. Namun dia tak bersedia

menerima fakta tersebut. Saat hasilnya tak sesuai harapannya, dia terlihat kecewa, dan hanya dapat mengatakan bahwa hal tersebut “menarik.”

Seperti semua “eksperimen” Bumi datar sebelumnya, dia menolak untuk menerima kesimpulannya, tetapi mencoba menciptakan “penjelasan” mengapa hasil tersebut bisa didapatkan. Salah satu “penjelasan” tersebut adalah bahwa cahaya pada ketinggian 17 ft entah bagaimana “terhalangi tanaman.”

#### References

- [Behind the Curve](#), official site.
- [Behind the Curve](#) (2018) - IMDb.
- [Behind the Curve](#) - Rotten Tomatoes
- [Jeranism \(Jeran Campanella\) – Comedy of errors and confusion lead to Jeranism proving the Earth is curved – laser test](#) - Flat Earth Lunacy

<https://bumidatar.id/behind-the-curve-2>



## “Behind the Curve”: Eksperimen Ring Laser Gyroscope

Film dokumenter **“Behind the Curve”** menampilkan bagaimana beberapa kaum Bumi datar melakukan eksperimen.



Hasil eksperimen yang bertentangan dengan keyakinan tak akan mereka terima. Beberapa akan mencoba membuktikan hasilnya salah. Jika gagal, informasi tersebut akan mereka simpan sampai hasil yang "benar" dapat diperoleh.



**BumiDatar.id/behind-the-curve-1**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

“Behind the Curve” adalah film dokumenter yang menceritakan hal-hal di balik layar mengenai apa yang terjadi di komunitas Bumi datar di Amerika Serikat sebelum sebuah konferensi Bumi datar. Dalam satu bagian, film ini menunjukkan bagaimana seorang penganut Bumi datar melakukan eksperimen dengan ring laser gyroscope, yang membuktikan hal yang sebenarnya ingin mereka sangkal: gerak rotasi Bumi; dan dia tak bersedia menerima hasilnya.

Dia dapat membuat hipotesis dengan cukup baik: Jika Bumi berotasi sekali dalam 24 jam, maka setiap jam harus bergerak 15°. Jika giroskop dipasang di Bumi, akan bergeser dengan jumlah yang sama. Ring laser gyroscope sangat presisi dan harusnya dapat mendeteksi gerak rotasi Bumi jika Bumi memang berotasi.

Ada kesalahan dalam hipotesisnya: jika giroskop tak dapat mendeteksi rotasi, maka eksperimen gagal membuktikan rotasi, bukan membuktikan Bumi tidak bergerak. Hal tersebut dapat memperkuat hipotesis Bumi diam, tapi bukan sebagai 100% kepastian. Tetapi jika gyro dapat mendeteksi rotasi 15°/jam, maka itu sudah cukup membuktikan gerak rotasi Bumi.



Dan gyro-nya memang menunjukkan pergeseran, maka kesalahannya tak berpengaruh. Tapi bukannya melihat hipotesis awalnya dan menyimpulkan Bumi berotasi, dia tak bersedia menerimanya & mencoba untuk membuktikan hasilnya salah. Dia menciptakan berbagai macam hipotesis ad-hoc & bahkan mengujinya. Tetapi tetap saja gyro menunjukkan rotasi Bumi.

Pada kesempatan lain, kepada produser film, dia menyebutkan bahwa dia sudah mengeluarkan \$20.000 untuk “gyro sialan ini”, gagal membuktikan tak ada rotasi, tetapi tak ingin berakhir dengan yang dia anggap sebagai “kegagalan.” Dia meminta produser untuk merahasiakan percakapan ini, yang sepertinya tak diindahkan oleh si produser.

Film ini memperlihatkan bahwa kaum Bumi datar tak tertarik dengan fakta. Mereka hanya ingin hal yang mendukung keyakinannya. Saat menghadapi fakta yang bertentangan, mereka akan menciptakan “penjelasan” bagaimana hal tersebut mungkin terjadi. Dan saat “penjelasan” tersebut gagal dibuktikan, mereka tetap tak bersedia melepaskan kepercayaannya.

#### Referensi

- [Behind the Curve](#), official site.
- [Behind the Curve](#) (2018) - IMDb.
- [Behind the Curve](#) - Rotten Tomatoes

<https://bumidatar.id/behind-the-curve-1>

## Pantulan Cahaya: Specular dan Diffuse

Sebuah **benda dapat terlihat** akibat **memantulkan cahaya**, atau merupakan **sumber cahaya**. **Pantulan cahaya** dapat bersifat **specular** (glossy, seperti cermin), atau **diffuse** (dof).



Kaum Bumi datar membandingkan **bola mengkilat** dengan Bulan & menyimpulkan Bulan tidak mungkin memantulkan cahaya Matahari. Mereka salah. **Bola mengkilat** memiliki **pantulan specular**, Bulan hanya memiliki **pantulan diffuse**. Jika tak memantulkan cahaya, Bulan tak mungkin terlihat.



**BumiDatar.id/pantulan-cahaya**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sebuah benda dapat kita lihat apabila memenuhi salah satu dari kondisi ini: 1. merupakan sumber cahaya; atau 2. memantulkan cahaya. Sedangkan benda memantulkan cahaya dapat secara 1. specular (glossy, mengkilap, seperti cermin); atau 2. diffuse (dof).

Kaum Bumi datar gemar membandingkan bentuk Bulan yang kita lihat dengan bola yang terbuat dari logam mengkilap. Perbedaan hasilnya akan mereka anggap sebagai “bukti” Bulan tidak memantulkan cahaya. Mereka salah. Logam mengkilap memantulkan hampir semua cahaya yang datang secara specular, sedangkan Bulan memantulkan seluruh cahaya yang datang secara diffuse.

Pantulan specular adalah pantulan seperti pada cermin. Cahaya yang datang dipantulkan ke sudut yang sama. Pantulan seperti ini dapat kita amati terjadi pada permukaan air, kebanyakan cat mobil, kertas foto glossy, dan tentu saja, cermin.

Pantulan diffuse adalah pantulan dari sebuah permukaan dimana cahaya yang datang dipantulkan ke segala arah dengan sudut yang berbeda-beda. Pantulan seperti ini dapat kita amati pada permukaan tanah, kebanyakan cat tembok dan kertas.

Sebuah benda dapat memantulkan secara diffuse dan specular sekaligus. Pada cat mobil glossy misalnya, sumber cahaya akan dipantulkan ke sudut yang sama dan kita dapat melihat bentuk dari sumber cahaya tersebut di permukaan cat mobil. Tetapi permukaan tersebut juga memiliki pantulan diffuse: jika sumber cahaya diubah warnanya, maka akan mempengaruhi warna cat mobil yang terlihat oleh mata kita.

#### Referensi

- [Specular reflection](#) - Wikipedia
- [Diffuse reflection](#) - Wikipedia
- [Glossy](#) - Wikipedia
- [Paint sheen](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/pantulan-cahaya>

## Bokeh

**Bokeh** adalah bagaimana lensa menghasilkan gambar pada bagian yang **tak terfokus**. Bentuk bokeh lebih **tergantung lensa** daripada **objek yang tak fokus** tersebut.



Ada kaum Bumi datar yang gagal mengambil foto bintang & planet yang terfokus baik akibat kurang ilmu & kamera yang digunakan tak cocok untuk itu. Hasilnya hanyalah **bokeh**, yang menceritakan kamera yang digunakan dan kegagalan mereka memakainya daripada objeknya sendiri.



**BumiDatar.id/bokeh**

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Dalam fotografi, bokeh adalah bagaimana lensa menghasilkan gambar pada bagian yang tidak terfokus. Bentuk dari bokeh lebih tergantung pada lensa yang digunakan daripada objek yang tidak terfokus tersebut.

Beberapa kaum Bumi datar tidak paham bagaimana cara untuk mengambil gambar bintang dan planet yang terfokus dengan benar. Hal tersebut terjadi akibat kurangnya pengetahuan atau tidak cocoknya kamera yang mereka gunakan untuk keperluan tersebut. Yang mereka hasilkan hanyalah bokeh, yang tidak banyak menggambarkan objek yang dimaksud.

Lensa kamera berbeda dapat menghasilkan bentuk bokeh yang berbeda pula. Lingkaran-lingkaran terpusat (atau onion ring, atau target) biasanya disebabkan oleh komponen lensa asperis. Bentuk poligon, misalnya segi enam, terjadi karena bentuk aperture lensa jika bukaannya diperkecil. Gerakan beriak/ombak berasal dari turbulensi atmosfer. Bokeh berbentuk donat terjadi karena cahaya yang datang terhalang oleh cermin sekunder dari lensa cermin atau katadioptrik.



Kaum Bumi datar menciptakan berbagai macam asumsi dan bahkan teori konspirasi untuk “menjelaskan” mengapa bintang dan planet tidak terlihat seperti yang mereka lihat di buku-buku. Penjelasan yang sesungguhnya sebenarnya jauh lebih sederhana: bentuk-bentuk tersebut adalah bokeh, dan menceritakan lebih banyak mengenai kemampuan fotografi mereka daripada bentuk dari objek-objek yang dimaksud.

#### Referensi

- [Bokeh](#) - Wikipedia
- [Aspheric lens](#) - Wikipedia
- [The P900 Rippling Orb Effect & Taking Photos of Venus](#) - Metabunk
- [“The Real Venus” Shimmering circle of light](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/bokeh>



## Priming: Teknik Menggiring Opini yang Dilakukan Oknum-Oknum Bumi Datar

**Priming** adalah bagaimana informasi yang didapatkan di awal mempengaruhi perilaku individu setelah itu, tanpa disadari oleh individu tersebut. Oknum Bumi datar sering menggunakan **priming** demi menggiring opini pemirsanya agar percaya semua video dari luar angkasa itu dipalsukan.



Kaum Bumi datar gemar menambahkan caption & narasi sebelum menunjukkan video seperti ini untuk menggiring opini & menanamkan prasangka dalam benak pemirsanya.

**Priming** membuat kaum Bumi datar melihat hal-hal yang tak ada, seperti tali yang membuat astronot melayang, gelembung di luar angkasa, dsb. Melalui **caption & narasi**, mereka **menanamkan praduga** dalam benak pemirsa, dan membuat video yang biasa-biasa saja menjadi emosional.



**BumiDatar.id/priming**

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Priming adalah bagaimana informasi yang didapatkan awal mempengaruhi perilaku individu setelah itu, tanpa disadari oleh individu tersebut. Oknum-oknum Bumi datar sering menggunakan teknik priming untuk mengarahkan opini pemirsanya, misalnya agar mereka percaya semua video dari luar angkasa itu adalah hasil pemalsuan.

Jika seorang oknum Bumi datar ingin menyebarkan kesesatan Bumi datar kepada orang lain, terlebih dahulu dia harus menciptakan “penjelasan” mengapa ada foto & video dari luar angkasa. Tak ada pilihan lain bagi mereka selain menggunakan konspirasi sebagai penjelasan: mereka harus memfitnah lembaga antariksa, astronot dan pihak-pihak lain terkait. Karena itu, jika ingin berhasil menyebarkan paham Bumi datar ke pihak lain, mereka harus menanamkan sifat suudzon atau prasangka ke dalam benak korban-korbannya.

Salah satu untuk melakukannya adalah dengan mengambil video astronot di luar angkasa, dan menambahkan narasi dan caption agar di mata pemirsanya terlihat seakan-akan video tersebut palsu. Mereka akan mencari

hal yang sekilas bisa dipelintir menjadi terlihat janggal, lalu menambahkan “penjelasan” di depan bahwa yang akan dilihat pemirsa adalah hal janggal yang seharusnya tak ada pada video tersebut.

Karena sudah diarahkan melalui “penjelasan”, pemirsa sudah terkondisikan untuk percaya “penjelasan” tersebut, dan apa yang ditunjukkan melalui video setelahnya hanya menjadi penguat “penjelasan” tersebut. Pemirsa menganggap itu benar bukan karena apa yang ada di video tersebut, tetapi akibat “penjelasan” yang diterima sebelumnya.

Teknik priming tersebut adalah yang membuat kaum Bumi datar dapat ‘melihat’ dan ‘menyimpulkan’ hal-hal yang sebenarnya tidak ada, seperti tali yang membuat astronot melayang, gelembung di luar angkasa, dan sebagainya.

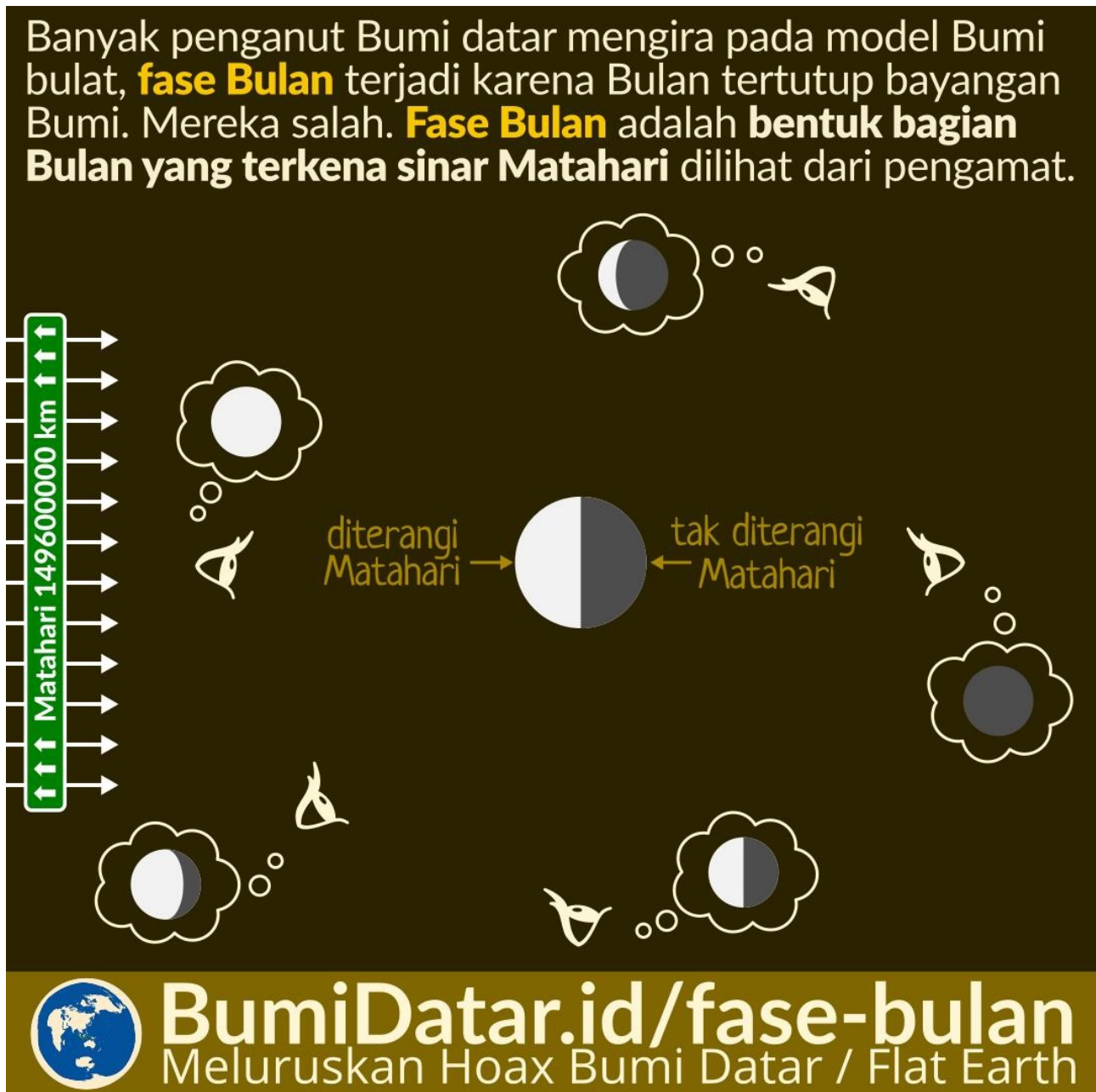
Jika pemirsa tidak cukup kritis, mereka akan terhasut, dan terjerumus menjadi korban indoktrinasi Bumi datar. Bagian konspirasi dari konsep Bumi datar adalah bagian yang paling emosional, dan paling “berkesan” dalam benak korban-korban Bumi datar. Itu sebabnya kebanyakan dari mereka lebih ‘menikmati’ hal-hal konspirasi dibandingkan fakta ilmiah. Diskusi mengenai fakta alam akan mereka geser menjadi topik NASA, Apollo dsb. Padahal bentuk Bumi bulat adalah fakta yang dapat disimpulkan berdasarkan observasi sederhana yang dilakukan sendiri, tanpa melibatkan NASA atau lembaga antariksa lain.

#### Referensi

- [Priming \(psychology\)](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/priming>

## Fase Bulan Tidak Terjadi Akibat Bulan Terhalang Bumi



Banyak penganut Bumi datar mengira bahwa pada model Bumi bulat, fase Bulan terjadi karena Bulan tertutup bayangan Bumi. Mereka salah. Fase Bulan terjadi akibat bentuk dari bagian bulan yang terkena sinar Matahari jika dilihat dari pengamat.

Sedangkan fenomena Bulan tertutup bayangan Bumi dinamakan gerhana Bulan. Fase Bulan terjadi setiap saat dan memiliki siklus bulanan. Sedangkan gerhana Bulan tidak selalu terjadi, dan hanya terjadi sesekali saja.

Jika ada penganut Bumi datar yang mengamati bahwa Bulan terlihat di siang hari dan bersikeras bahwa hal tersebut adalah bukti Bumi tidak mungkin bulat, maka kemungkinan besar yang menyangka bahwa pada model Bumi bulat, fase Bulan disebabkan tertutupnya bagian bulan oleh bayangan Bumi.

Saat Bulan terlihat di siang hari, memang tidak mungkin bayangan Bumi menutupi Bulan. Dan memang bukan bayangan Bumi yang menyebabkan bentuk Bulan di siang hari.

## Referensi

- [Lunar phase](#) - Wikipedia
- [Lunar eclipse](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/fase-bulan>



## Air Mineral dalam Kemasan Botol: Alat Sederhana untuk Mengamati Penurunan Horizon

Pada banyak penerbangan, awak pesawat membagikan alat untuk mengecek kedataran ke semua penumpang agar kita semua dapat mengamati **penurunan horizon** (& juga melepas dahaga).



Pada banyak penerbangan, awak pesawat biasanya membagikan alat untuk mengecek kedataran kepada semua penumpang agar kita semua dapat mengamati penurunan horizon untuk membuktikan Bumi bulat. Dan sekaligus melepas dahaga.

Alat tersebut adalah air mineral dalam kemasan botol berbahan plastik transparan. Dengan menggunakan 'alat' sederhana ini pada sebuah penerbangan, kita dapat membuktikan Bumi bulat.

Dengan meminum setengah dari air yang ada dalam kemasan botol tersebut, kita dapat gunakan air mineral sebagai waterpas. Tutup rapat-rapat botolnya, pegang secara horizontal dan bidik garis horizon di kejauhan. Jika cuaca cerah, tidak sulit untuk mengamati bahwa permukaan air di botol tidak sejajar dengan garis horizon.

Hal tersebut adalah fenomena penurunan horizon, dan hanya dapat terjadi jika Bumi bulat.

Kaum Bumi datar berulang kali mengklaim bahwa 'horizon akan selalu naik sejajar dengan mata, berapapun tinggi kita naik'. Dengan "instrumen" sangat sederhana ini, tak sulit untuk membuktikan klaim mereka salah.

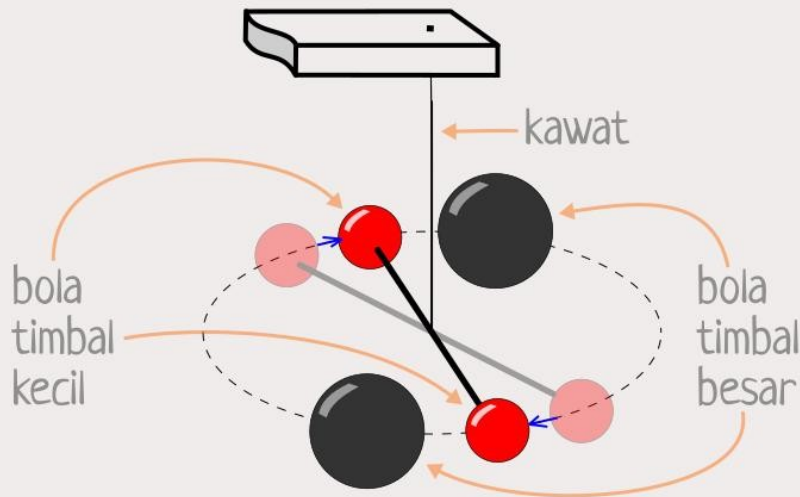
#### Referensi

- [Measuring the Curvature of the Horizon with a Level](#) - Metabunk

<https://bumidatar.id/botol-air>

## Eksperimen Cavendish

**Eksperimen Cavendish** adalah eksperimen pertama yang mengukur **gravitasi** antara massa dalam laboratorium, dan memberikan hasil angka **konstanta gravitasi** yang akurat.



Akibat gravitasi, bola timbal kecil —yang digantung dan bergerak bebas— bergerak mendekati bola timbal besar.

Kaum Bumi datar selalu berusaha untuk mendiskreditkan **eksperimen Cavendish**. Namun eksperimen ini **tak hanya dilakukan sekali** oleh **Henry Cavendish** di **1797-1798**, dan telah **dilakukan berulang kali** oleh sangat banyak pihak independen selama berabad-abad, dan **hasilnya konsisten**.



**BumiDatar.id/cavendish**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Eksperimen Cavendish adalah eksperimen pertama yang berhasil mengukur gaya gravitasi antara massa dalam laboratorium, dan yang pertama kali menghasilkan konstanta gravitasi yang akurat.

Kaum Bumi datar selalu berusaha menciptakan asumsi-asumsi untuk mendiskreditkan eksperimen Cavendish. Namun eksperimen ini tak hanya dilakukan sekali oleh Henry Cavendish pada tahun 1797-1798, dan telah dilakukan berulang kali oleh sangat banyak pihak yang independen selama berabad-abad, dan memberikan hasil yang konsisten.

Eksperimen Cavendish terdiri dari dua buah bola timbal kecil yang keduanya ditempelkan di ujung sebuah tongkat yang digantung menggunakan kawat. Kemudian, dua buah bola timbal besar diletakkan di dekat kedua bola timbal kecil. Gravitasi akan menyebabkan tongkat dan bola timbal kecil yang bebas bergerak untuk berpindah posisi mendekati bola timbal besar.

Tentu saja eksperimen Cavendish bukan monopoli Cavendish, dan bukan hanya Cavendish yang melakukannya. Kaum Bumi datar selalu berusaha keras mendiskreditkan eksperimen ini dengan

memfokuskan pada percobaan aslinya, dan bahkan pribadi dari Henry Cavendish sendiri. Mereka melupakan fakta bahwa eksperimen tersebut telah berhasil dilakukan berkali-kali dan memberikan hasil yang praktis sama. Istilah ‘eksperimen Cavendish’ bukan hanya mengenai eksperimen aslinya, tetapi juga metoda dan tata cara pada eksperimen aslinya. Siapapun dapat mengulangi eksperimen Cavendish tersebut dan akan mendapatkan hasil yang praktis sama.

#### Referensi

- [Cavendish experiment](#) - Wikipedia
- [Gravitational constant](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/cavendish>



## Teknologi untuk Pergi ke Bulan yang ‘Dihancurkan’

**Polisemi** adalah bentuk bahasa (kata, frasa, & sebagainya) yang memiliki lebih dari satu makna yang berhubungan.

*"I'd go to the moon in a nanosecond. The problem is that we don't have the **technology** to do that anymore. We used to, but we destroyed that **technology** & it's a painful process to build it back again."* —Donald Pettit



**technology** /tek'na:lədʒi/

- ① (n) the use of science in industry, engineering, etc., to invent useful things or to solve problems
- ② (n) a machine, piece of equipment, method, etc., that is created by technology  
(Merriam-Webster's Learner's Dictionary)

Kaum Bumi datar memelintir ucapan **Don Pettit** dengan mengartikan istilah **teknologi** sebagai ①, padahal yang dimaksud adalah ②. Faktanya, mereka tidak lagi memiliki roket, pabrik, peralatan, dsb dari  **misi Apollo**. Tetapi kita masih memiliki ilmu pengetahuan untuk pergi ke Bulan.



**BumiDatar.id/teknologi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Dalam sebuah wawancara, astronot NASA Donald Pettit menyebutkan bahwa mereka ingin pergi ke Bulan, tetapi tidak lagi memiliki teknologi untuk melakukan. Semua teknologi dari misi Apollo puluhan tahun yang lalu sudah hancur dan akan membutuhkan proses yang sulit untuk membuatnya kembali.

Kaum Bumi datar menginterpretasikan pernyataan tersebut sebagai dalih bahwa manusia belum pernah memiliki teknologi untuk ke luar angkasa. Faktanya, kata “teknologi” adalah polisemi. Kata tersebut memiliki dua arti yang berkaitan. Kaum Bumi datar mengartikannya sebagai satu hal, padahal yang dimaksud adalah arti kata yang lain.

Definisi kata “technology” berdasarkan Merriam-Webster’s Learner’s Dictionary adalah sebagai berikut:

1. (n) the use of science in industry, engineering, etc., to invent useful things to solve problems.
2. (n) a machine, piece of equipment, method, etc. that is created by technology.

Don Pettit menyebut ‘teknologi’ dengan arti nomor 2, bukan nomor 1. NASA tak lagi memiliki roket, pabrik, peralatan dsb dari misi Apollo karena sudah tak lagi diperlukan. Tetapi kita masih memiliki ilmu dan

pengetahuan untuk pergi ke Bulan. Bahkan, banyak dari misi penjelajahan luar angkasa saat ini memiliki berbagai macam kemiripan dengan misi Apollo.

#### Referensi

- [Technology](#) - Merriam-Webster's Learner's Dictionary
- [Polysemy](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/teknologi>

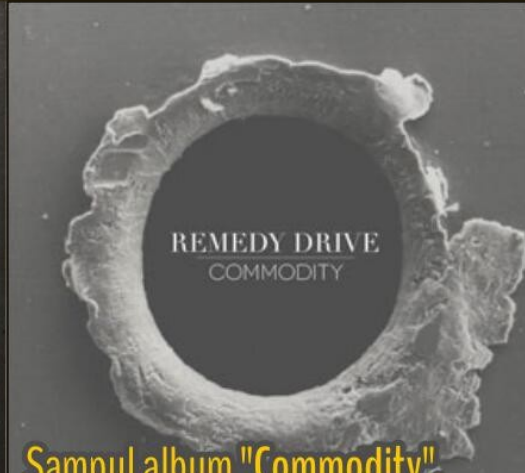
## Kebingungan Mengenai Foto Sampul Album “Commodity” dari Remedy Drive

Tahun **2014**, grup rock religius **Remedy Drive** membuat album **"Commodity"**. Gambar sampulnya adalah lubang di satelit **Solar Max** akibat terkena **sampah antariksa**. **NASA** pertama kali mempublikasikan foto aslinya di tahun **2006**.

Foto asli, dipublikasikan NASA tahun 2006



25KV X72 0028 100.0U NASA



Sampul album "Commodity",  
dipublikasikan tahun 2014.

Tahun **2018**, astronot **Chris Hadfield** memperlihatkan foto itu untuk menjelaskan efek **sampah antariksa**. Kaum Bumi datar menuduh foto itu dicuri dari sampul **"Commodity"**. Mereka hanya mencari alasan untuk mendiskreditkan dan tak sadar **NASA yang pertama mempublikasikan foto itu**.



**BumiDatar.id/remedy-drive**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tahun 2014, grup rock religius Remedy Drive mengeluarkan album berjudul “Commodity.” Gambar sampulnya adalah sebuah lubang di satelit Solar Max akibat terkena sampah antariksa. Foto tersebut bersumber dari NASA dan dipublikasikan pada tahun 2006.

Tahun 2018, astronot Chris Hadfield memperlihatkan foto tersebut untuk menjelaskan efek dari sampah antariksa. Kaum Bumi datar lalu menuduh Hadfield mencuri gambar tersebut dari album “Commodity,” dan menyimpulkan “NASA tak dapat dipercaya.” Kaum Bumi datar hanya mencari alasan sekecil apapun demi mendiskreditkan perjalanan ke luar angkasa. Mereka tak sadar bahwa yang pertama kali mempublikasikan foto tersebut adalah NASA, delapan tahun sebelum album “Commodity” dirilis.

Riwayat foto tersebut:

- 1984: Foto tersebut diambil.
- 2006: Foto pertama kali dipublikasikan oleh NASA.

- 2006: Foto di-upload ke Wikipedia.
- 2014: Remedy Drive merilis “Commodity” dengan sampul menggunakan gambar tersebut.
- 2018: Tweet dari Chris Hadfield, mengutip foto aslinya, tetapi disalahartikan oleh kaum Bumi datar sebagai foto dari album “Commodity”.

#### **Tweet dari Chris Hadfield**

When your spaceship suddenly starts leaking air, you fix the hole with duct tape & a gob of epoxy. Nice save, [@Space Station](#) crew! <https://t.co/1Va8idShJw> [pic.twitter.com/pxSJY6eNhc](https://t.co/pxSJY6eNhc)

— Chris Hadfield (@Cmdr\_Hadfield) [August 30, 2018](#)

That's a typical orbital debris/micrometeorite hole, from the Solar Max satellite. We learn from every one, including how to then shield the Space Station better. <https://t.co/irN0DlkKZY><https://t.co/O6wT2pUUqj>

— Chris Hadfield (@Cmdr\_Hadfield) [September 2, 2018](#)

<https://t.co/o7fY3P7MKr>

— Chris Hadfield (@Cmdr\_Hadfield) [September 3, 2018](#)

#### **Referensi**

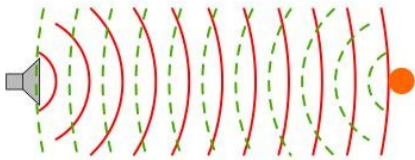
- [Chris Hadfield's tweet](#)
- [ARES: Orbital Debris Program Office Photo Gallery](#)
- [File:SMM panel hole.jpg](#) - Wikipedia Commons
- [Remedy Drive](#) - Wikipedia
- [Commodity \(album\)](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/remedy-drive>

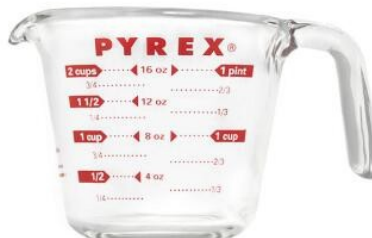


## Pengukuran Langsung dan Tak Langsung

**Pengukuran** dapat dilakukan **langsung**, seperti mengukur panjang dengan penggaris, atau dengan **tidak langsung**, yaitu mengukur sesuatu dengan mengukur besaran lain.



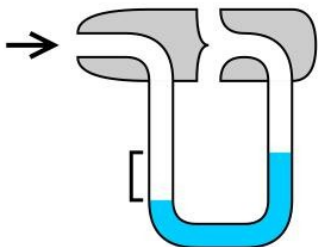
Mengukur jarak objek dengan mengukur waktu



Mengukur volume cairan dengan mengukur tinggi



Mengukur angin dengan mengukur kecepatan rotasi



Mengukur kecepatan dengan mengukur tinggi



Mengukur massa dengan mengukur hambatan listrik



Mengukur temperatur dengan mengukur panjang

Kaum Bumi datar suka mendiskreditkan **hasil ukur**, seperti jarak ke bintang, dengan menyebut **pengukuran** tersebut bukan **pengukuran langsung**. Faktanya, hampir semua **alat ukur** yang kita gunakan mengukur secara **tidak langsung**.



**BumiDatar.id/pengukuran**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pengukuran dapat dilakukan secara langsung, misalnya seperti mengukur panjang menggunakan penggaris atau meteran. Tetapi pengukuran juga dapat dilakukan secara tak langsung, yaitu mengukur sesuatu dengan mengukur besaran yang lain, lalu dihitung hal yang ingin kita ketahui melalui besaran lain yang diukur tersebut.

Kaum Bumi datar gemar mendiskreditkan hasil pengukuran yang tak sesuai dengan selera mereka, misalnya jarak Matahari, jarak ke Bintang, temperatur Matahari, kecepatan orbit & rotasi Bumi dan sebagainya. Alasannya semua pengukuran tersebut tidak dilakukan dengan langsung. Namun pada kenyataannya hampir semua alat ukur yang kita gunakan sehari-hari pun mengukur secara tidak langsung.

Sebagai contoh, untuk mengetahui kecepatan permukaan Bumi di khatulistiwa akibat gerak rotasi Bumi, kita dapat pertama-tama mencari keliling Bumi di khatulistiwa dan periode rotasi Bumi. Keliling Bumi di khatulistiwa adalah 6378137m berdasarkan WGS84. Sedangkan periode rotasi Bumi adalah 23 jam, 56 menit, 4 detik, relatif terhadap bintang (sidereal). Dari kedua data tersebut dapat diketahui kecepatan

permukaan Bumi di khatulistiwa akibat rotasi Bumi adalah  $\frac{2 \times \pi \times 6378137\text{m}}{(23 \text{ jam} + 56 \text{ menit} + 4 \text{ detik})} = 1674.4 \text{ km/jam}$ .

Umumnya kaum Bumi datar akan menolak penjelasan tersebut karena pengukuran tersebut tidak dilakukan secara langsung, tetapi dilakukan melalui pengukuran dua besaran lain yang berbeda.

Faktanya, banyak besaran lain yang biasanya diukur secara tak langsung. Speedometer elektronik di mobil misalnya, sebenarnya mengukur kecepatan dengan cara mengukur frekuensi rotasi driveshaft. Kecepatan pesawat diukur dengan cara mengukur beda tinggi fluida akibat perbedaan tekanan pada alat ukur tabung pitot. Anemometer mengukur kecepatan angin dengan cara mengukur kecepatan rotasi.

Hampir semua alat ukur yang kita gunakan sehari-hari sebenarnya mengukur besaran yang kita inginkan secara tak langsung. Sama seperti kita mengetahui kecepatan rotasi Bumi, jarak Matahari, jarak bintang, temperatur bintang, dan sebagainya.

Hanya karena sebuah besaran diukur secara tidak langsung, bukan berarti besaran tersebut tidak benar, cuma 'teori' atau hanya 'asumsi' seperti yang diklaim oleh kaum Bumi datar.

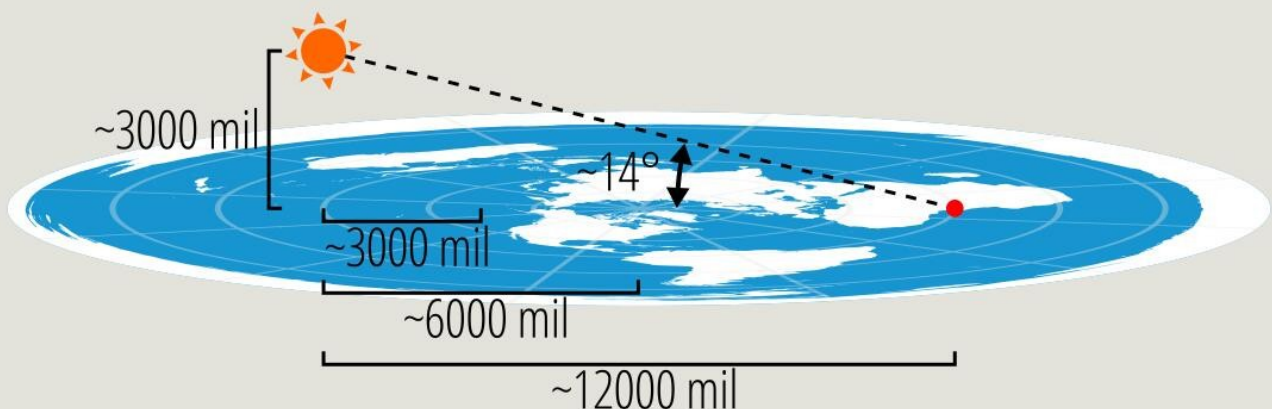
#### Referensi

- [Speedometer](#) - Wikipedia
- [Anemometer](#) - Wikipedia
- [Pitot tube](#) - Wikipedia
- [Sidereal time](#) - Wikipedia
- [Earth ellipsoid](#) - Wikipedia
- [Q & A: Direct and Indirect Measurements](#) - University of Illinois

<https://bumidatar.id/pengukuran>

## Kenampakan Matahari pada Bumi Datar

**Jika Bumi datar**, seharusnya kita melihat Matahari **di atas horizon sepanjang hari, dari mana pun di Bumi**. Hal itu **tak terjadi** & seharusnya fakta tersebut **sudah lebih dari cukup** untuk **menyingkirkan kemungkinan Bumi datar**.



Tapi lalu kaum Bumi datar menciptakan berbagai **asumsi** yang rumit & menjadikannya sebagai "penjelasan" untuk **mencegah terbukti salahnya model Bumi datar**. Tak ada "penjelasan" yang terbukti & sesuai dengan hukum alam.



**BumiDatar.id/kenampakan-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika Bumi datar, maka Matahari seharusnya terlihat di atas horizon sepanjang hari, dari semua sudut Bumi. Hal ini tidak terjadi, dan fakta tersebut seharusnya sudah cukup untuk menyimpulkan bahwa Bumi tidak mungkin datar.

Sayangnya, kaum Bumi datar lalu menciptakan beberapa rantai asumsi di atas asumsi dan menjadikannya sebagai "penjelasan" untuk mencegah model Bumi datar dibuktikan salah. Tak satupun dari "penjelasan" tersebut dapat dibuktikan atau sesuai dengan hukum alam.

Jika Bumi datar, Matahari tak pernah terbenam. Matahari akan selalu terlihat setiap saat, dan tak akan pernah ada malam hari. Untuk "memperbaiki" ketidakcocokan dengan fakta tersebut, mereka menciptakan ad-hoc hypothesis, atau asumsi, bahwa Matahari bersinar seperti lampu sorot. Hal tersebut tidak dapat menjelaskan mengapa Matahari dapat terbenam. Lalu mereka "menambal" inkonsistensi tersebut dengan kembali menciptakan asumsi bahwa "perspektif" dan "refraksi" (yang tentunya bersifat berbeda dengan perspektif dan refraksi sesungguhnya di dunia nyata) menyebabkan Matahari terlihat terbenam. Dan seterusnya.

Komunitas Bumi datar tak dapat lagi membedakan mana fakta dan mana rantai-rantai asumsi di atas asumsi yang mereka ciptakan sendiri demi mempertahankan teori kesayangan mereka dari pembuktian objektif.

Bagi kita semua, sangat berguna untuk kembali ke kenyataan tanpa memperhitungkan semua asumsi di atas asumsi yang diciptakan kaum Bumi datar. Tanpa semua asumsi yang tak pernah dibuktikan tersebut, Matahari tidak akan pernah terbenam jika Bumi datar. Pada kasus ekstrem pengamat ada di 'pinggir' Bumi, Matahari masih berada  $8,7^\circ$  di atas horizon pada jarak terjauhnya, atau setara dengan posisi Matahari sekitar setengah jam sebelum Matahari terbenam (pada Bumi bulat yang sesungguhnya).

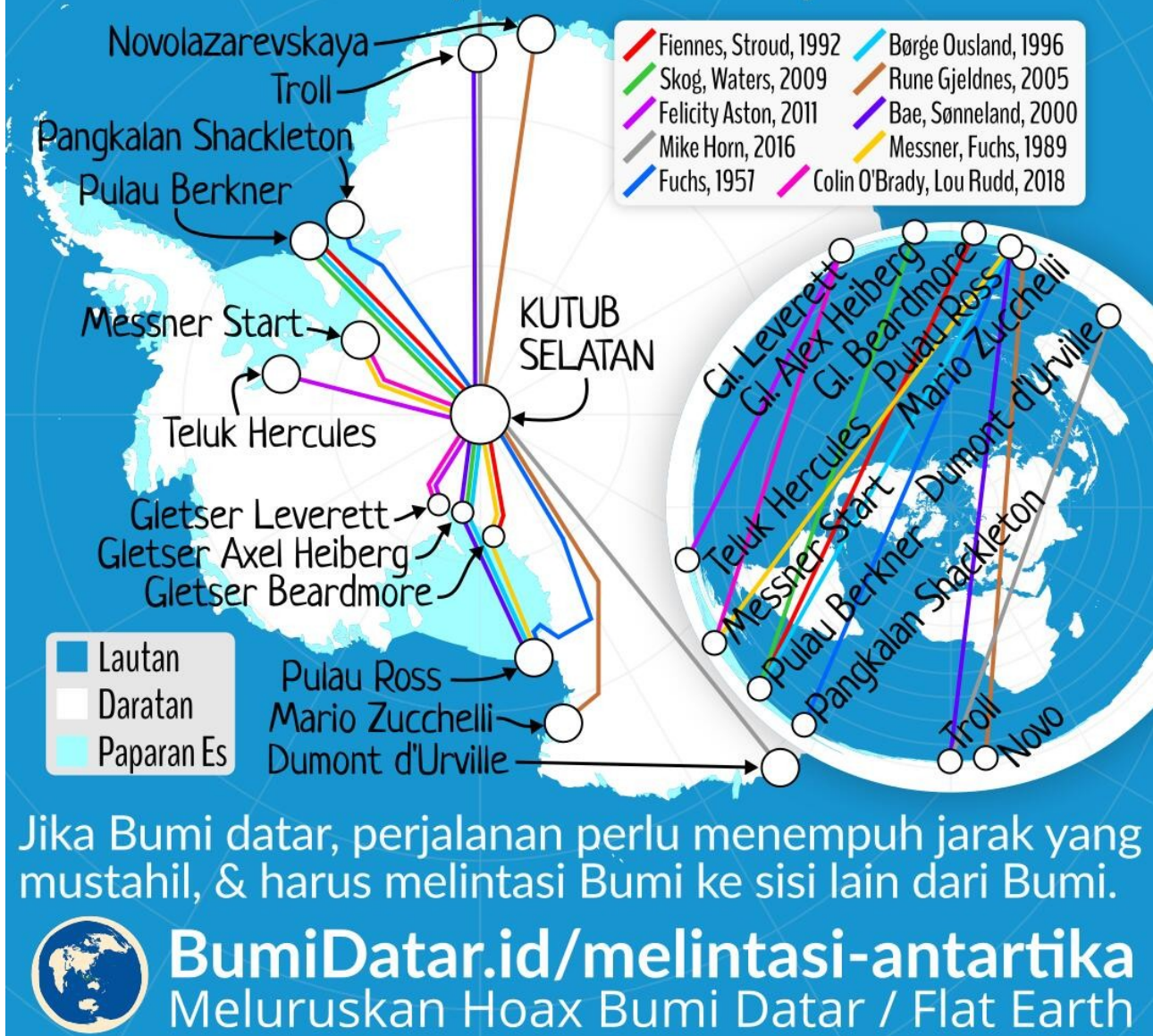
Refraksi atau perspektif bagaimana pun tak akan dapat membuat Matahari terlihat tenggelam di balik horizon. Dan tak ada 'lampu sorot' bagaimana pun yang dapat membuat Matahari lenyap sama sekali saat malam hari.

<https://bumidatar.id/kenampakan-matahari>



## Melintasi Benua Antartika

**Melintasi Antartika** telah berhasil dilakukan berkali-kali. Hal tersebut hanya bisa dilakukan jika **Bumi bulat**.



Melintasi Benua Antartika adalah prestasi yang telah dicapai berkali-kali. Dan hal tersebut hanya memungkinkan jika Bumi bulat. Jika Bumi datar, perjalanan-perjalanan tersebut harus menempuh jarak yang mustahil, dan harus melintasi Bumi ke sisi lain dari Bumi.

Kaum Bumi datar mengklaim tak pernah ada perjalanan melintasi Antartika. Mereka salah. Melintasi Antartika sudah pernah dilakukan berkali-kali oleh pihak-pihak yang independen menggunakan metoda-metoda yang berbeda.

Tahun 2018, Colin O'Brady melakukan perjalanan melintasi Antartika. Karena hal tersebut banyak diliput berita, kaum Bumi datar menciptakan 'penjelasan' bahwa dia hanya melintasi Semenanjung Antartika, di selatan Amerika Selatan. Mereka salah.

O'Brady banyak dikritisi karena perjalanannya tidak dari pantai ke pantai. Dia tidak melintasi paparan es, dan menggunakan jalan raya McMurdo-Kutub Selatan. Walaupun demikian, jika Bumi datar, dia perlu melintasi Bumi ke sisi lain dari Bumi. Dia memulai perjalanannya dari Messner Start pada 65° bujur barat,

pergi ke Kutub Selatan, dan mengakhiri perjalanan di Gletser Leverett pada 150° bujur barat. Pada yang diklaim sebagai 'peta Bumi datar', 65° bujur barat adalah di selatan Argentina, sedangkan 150° bujur barat adalah selatan dari Kepulauan Hawaii. Pada Bumi datar, jarak tersebut tentu saja terlalu jauh, apalagi tanpa menggunakan kendaraan.

O'Brady dan pihak-pihak lain sebelumnya dapat melakukan perjalanan melintasi Antartika adalah karena Bumi bulat, dan bahwa Antartika adalah sebuah benua.

#### Referensi

- [Crossing Antarctica: How the Confusion Began and Where Do We Go From Here](#) - Explorers Web
- [List of Antarctic expeditions](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/melintasi-antartika>

## Fallacy “One Single Proof”

Fallacy **one single proof** terjadi saat seorang menolak bukti yang jumlahnya berlimpah hanya akibat ada satu bukti tak dipenuhi, dan menganggap seluruh penjelasan tidak valid.



Salah satu trik kaum Bumi datar adalah menuntut bukti Bumi bulat yang tak realistis dipenuhi. Saat tuntutan tak dipenuhi, mereka akan menjadikannya bukti Bumi tidak Bulat. Mereka melakukan **fallacy one single proof**, yaitu menjadikan tidak dipenuhinya tuntutan mereka sebagai 'bukti' Bumi tidak bulat. Mereka dengan senang hati telah mengabaikan bukti Bumi bulat lain yang sangat banyak.



**BumiDatar.id/one-single-proof**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fallacy “one single proof” terjadi saat seseorang menolak bukti yang jumlahnya melimpah hanya karena ada satu bukti yang tak dipenuhi, dan menganggap seluruh penjelasan tidak valid.

Kaum Bumi datar sering menggunakan jurus “one single proof” dalam argumentasi mereka. Mereka menuntut bukti yang tidak realistis untuk dipenuhi. Lalu, saat tuntutan mereka tidak dipenuhi, mereka akan menjadikan hal tersebut sebagai bukti Bumi tidak bulat. Padahal, ada sangat banyak hal lain yang membuktikan Bumi bulat.

Biasanya argumentasi dengan fallacy “one single proof” ini memiliki struktur sebagai berikut: “Jika X terjadi/bisa dilakukan, maka Bumi benar bulat.” Lalu jika bukti X tidak berhasil diberikan, yang bersangkutan akan menyimpulkan Bumi tidak bulat, dengan mengabaikan semua bukti lain yang tersedia.

Dengan demikian, “one single proof” termasuk ke dalam fallacy “denying the antecedent”. Jika P, maka Q; maka, jika tidak P, maka tidak Q. Ini adalah struktur logika yang tidak valid.

Umumnya, “one single proof” yang mereka tuntutan sangat sulit atau tidak mungkin dapat dipenuhi. Dan seandainya berhasil dipenuhi, mereka hanya akan berpindah menuntut bukti lain yang lebih sulit, atau melakukan fallacy “moving the goalposts.”

Contoh:

- Menuntut foto kapal yang “terbalik” di selatan khatulistiwa, yang diambil dari satelit.
- Menuntut melihat lengkungan yang dilihat dari mata kepala sendiri.
- Menuntut mengebor kerak Bumi sampai ke tujuan di sisi lain Bumi.

Referensi

- [Today's Logical Fallacy is... One Single Proof!](#) - Believing Science
- [Denying the antecedent](#) - Wikipedia
- [Moving the goalposts](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/one-single-proof>



## Bagaimana Mereka Mencoba Mengelabui Kita Semua Melalui Video yang Diambil dari Balon Stratosfer

Bagaimana mereka **mengelabui kita** melalui video dari **balon stratosfer...**

- 1 Mereka mencari video yang diambil **balon stratosfer**. Pada kasus umum, video diambil dengan **lensa fisheye**.
- 2 Pada video akan banyak momen yang menunjukkan...



horizon **cembung**, horizon **datar**, dan horizon **cekung**.

- 3 Mereka akan **sengaja memilih-milih** momen saat **horizon terlihat datar**.
- 4 Mereka menambahkan **tulisan emosional**, menuduh pihak lain mengelabui walau mereka yang mengelabui.



blah blah NASA blah blah blah fisheye  
blah blah CGI blah blah BOHONG!!!111  
foto ini diambil dari 110000 ft!!!11

- 5 Mereka menyebarkannya dengan tujuan pembaca **menjadi emosi** setelah membaca tulisannya. Jika berhasil, korban akan tak dapat menggunakan **pemikiran kritisnya**.

 **BumiDatar.id/modus-operandi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Banyak dari meme Bumi datar menampilkan foto yang diambil dari balon ketinggian tinggi / balon stratosfer, yang memperlihatkan horizon yang terlihat datar. Foto-foto tersebut tentu saja tak dapat dijadikan sebagai 'bukti' Bumi datar. Horizon terlihat datar hanya karena distorsi barrel yang disebabkan oleh lensa fisheye yang digunakan untuk mengambil foto tersebut.

Berikut ini adalah bagaimana oknum-oknum Bumi datar yang tak bertanggung jawab mencoba untuk mengelabui kita semua dengan menggunakan video yang diambil dari balon stratosfer.

1. Mereka mencari video yang diambil dari balon stratosfer. Pada kebanyakan kasus, video tersebut diambil dengan menggunakan lensa fisheye.
2. Pada video tersebut, ada banyak situasi yang memperlihatkan horizon cembung, horizon datar dan horizon cekung.

3. Mereka dengan sengaja memilih momen saat horizon terlihat datar. Dan pura-pura tak ada momen lain saat horizon terlihat cekung atau cembung.
4. Mereka menambahkan tulisan emosional, menuduh pihak-pihak lain seperti NASA menipu dan berbohong, walaupun yang menipu dan berbohong sebenarnya adalah mereka sendiri.
5. Mereka menyebarkan meme tersebut, dengan harapan pembaca akan menjadi emosi setelah membaca tulisannya.

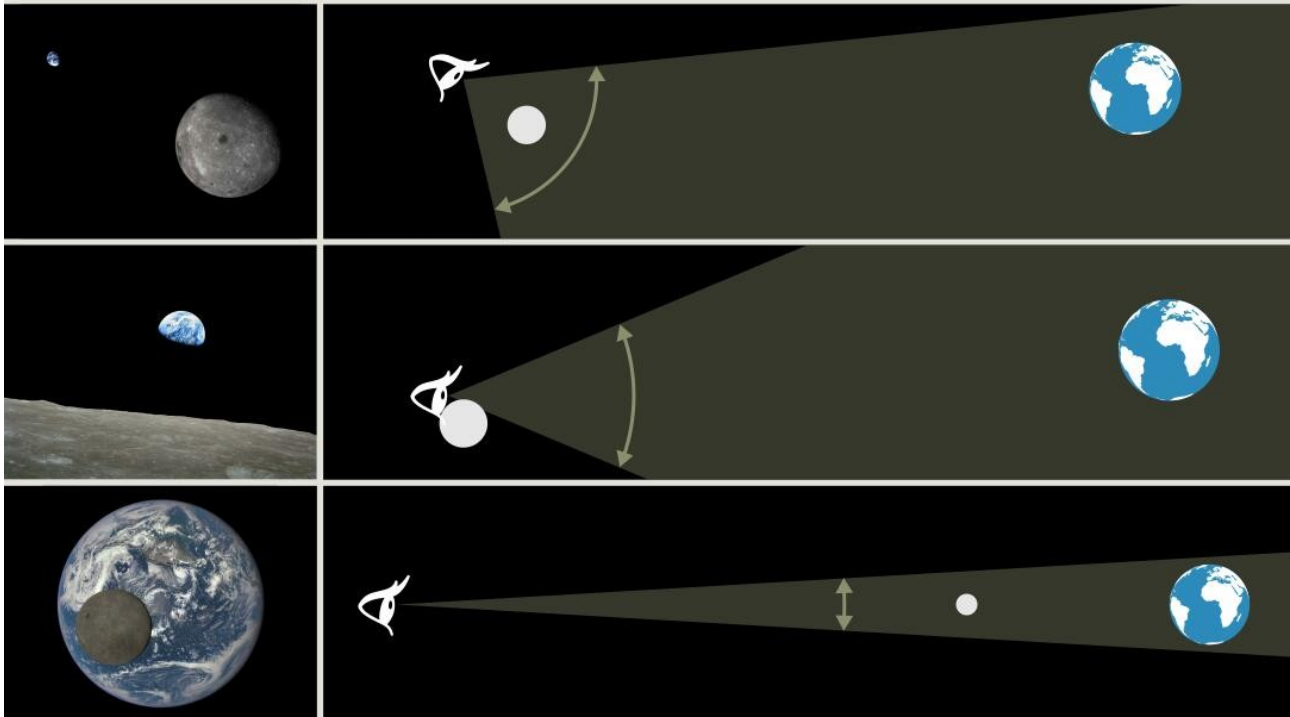
Jika berhasil, akan ada pembaca yang tak mampu lagi menggunakan pemikiran kritisnya dengan efektif, dan terjerumus menjadi korban indoktrinasi Bumi datar. Korban-korban tersebut akan turut membantu oknum-oknum ini menyebarkan meme tersebut dan tak akan bersedia meluangkan waktu mencari video aslinya untuk memastikan kebenarannya.

Bahkan jika ada orang lain yang menunjukkan video aslinya, mereka akan terlalu malu dan tak akan dengan mudah mengakui kesalahannya. Mereka akan menciptakan “penjelasan” secara spontan untuk membenarkan peran serta mereka menyebarkan informasi yang menyesatkan tersebut; atau mengalihkan pembicaraan dengan berpura-pura tak pernah melihat video aslinya.

<https://bumidatar.id/modus-operandi>

## Perbedaan Ukuran Bumi & Bulan yang Terlihat Bersama dalam Foto-Foto yang Berbeda

**Perspektif** & **field of view** menentukan bagaimana **Bumi & Bulan** terlihat bersama pada foto. Semakin jauh Bumi atau Bulan, semakin kecil terlihat pada foto. Semakin kecil **field of view**, semakin besar Bumi atau Bulan terlihat pada foto.



Kaum Bumi datar melihat perbedaan proporsi **Bumi & Bulan** sebagai hal tak konsisten. Mereka salah. Foto-foto tersebut memiliki **perspektif** & **field of view** yang berbeda.



**BumiDatar.id/bumi-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bentuk objek yang terlihat dalam sebuah foto tergantung dari perspektif, posisi yang mengambil foto terhadap objek; dan field of view, lebar sudut pandang dari lensa kamera yang digunakan. Semakin jauh objek, maka semakin kecil terlihat dalam foto. Sebaliknya, semakin dekat objek, semakin besar terlihat dalam foto. Untuk field of view, semakin sempit field of view, semakin besar objek terlihat pada foto. Dan semakin lebar field of view, semakin kecil objek terlihat pada foto.

Kaum Bumi datar melihat perbedaan proporsi ukuran Bumi dan Bulan pada foto-foto yang berbeda sebagai suatu inkonsistensi yang mencurigakan. Mereka salah. Foto-foto tersebut diambil dengan menggunakan perspektif dan field of view yang berbeda.

Foto pertama diambil oleh Chang'e 5-T1 dari jarak sekitar **13000 km** dari permukaan Bulan, atau sekitar 7,5x jari-jari Bulan.

Foto kedua adalah Earthrise yang diambil oleh Apollo 8 dari jarak sekitar **110 km** dari permukaan Bulan. Ini jarak yang sangat dekat, 16x lebih kecil daripada jari-jari Bulan.

Foto ketiga diambil dari satelit DSCOVR yang jaraknya **1500000 km**. Jarak ini setara dengan sekitar 235x jari-jari Bumi, atau 4x jarak Bumi-Bulan.

Perbedaan perspektif dari ketiga foto tersebut dapat dengan mudah disimulasikan dengan menggunakan dua buah bola. Jika foto diambil dari jarak yang sangat dekat dengan salah satu bola, dengan menggunakan setting zoom lebar (wide-angle), maka bola yang satunya lagi akan terlihat kecil dalam foto.

Namun jika foto diambil dari jarak yang jauh dari kedua bola, dengan setting zoom panjang (telephoto), maka kedua bola akan memiliki perbandingan ukuran di foto yang mendekati perbandingan ukuran bola yang sesungguhnya. Mirip seperti foto yang diambil oleh satelit DSCOVR dalam ilustrasi.

#### Referensi

- [Chang'e-4 landing to be a step along a road of lunar exploration for China](#) - SpaceNews
- [Earthrise](#) - Wikipedia
- [From a Million Miles Away, NASA Camera Shows Moon Crossing Face of Earth](#) - NASA
- [Chang'e 5-T1](#) - Wikipedia
- [Apollo 8](#) - Wikipedia
- [Deep Space Climate Observatory](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/bumi-bulan>



## NASA dan Lembaga Antariksa Lainnya

Ada banyak **lembaga antariksa** dari banyak negara. Ada yang dari negara-negara yang **bersaing** & bahkan **musuh** pada suatu saat dalam sejarah. Tapi semua temuan mereka konsisten. Pemalsuan akan bisa dengan mudah diketahui.



Kaum Bumi datar **menutupi inkonsistensi** di konsep Bumi datar dengan menuduh orang **berkonspirasi**. NASA adalah yang pertama disebut. Tapi ada banyak **lembaga antariksa** yang **independen**, dengan **ribuan staf**, & semua konsisten dengan NASA. Mereka perlu memfitnah terlalu banyak pihak lain jika ingin 'mempertahankan' konsep Bumi datar.



**BumiDatar.id/lembaga-antariksa**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada banyak lembaga antariksa dari banyak negara. Beberapa adalah dari negara-negara yang merupakan rival dan bahkan musuh pada satu saat dalam sejarah. Tetapi semua temuan mereka konsisten satu sama lain. Klaim yang palsu akan dapat dengan mudah diketahui.

Kaum bumi datar menuduh NASA sebagai bagian dari yang dikatakan “elit global”, yang bertujuan untuk menyebarkan “propaganda Bumi bulat” ke penduduk dunia. Tetapi ada banyak lembaga antariksa, yang saling independen dan mempekerjakan ribuan karyawan. Temuan dari setiap lembaga antariksa tersebut mengkonfirmasi semua temuan dari NASA.

Kaum Bumi datar mencari-cari alasan untuk membenarkan gagasan mereka dengan jalan menuduh orang lain sebagai bagian dari sebuah konspirasi. Contohnya, ada banyak gambar dan video Bumi yang diambil dari luar angkasa, yang seharusnya tak mungkin terjadi jika Bumi datar. Untuk membenarkan konsep mereka, mereka menciptakan “penjelasan” bahwa orang-orang yang menyebarkan gambar dan video tersebut adalah bagian dari konspirasi.

Jika ada inkonsistensi lain ditemukan pada gagasan Bumi datar yang mereka ajukan, “solusi” mereka adalah hanyalah dengan cara menambahkan orang-orang yang terlibat ke dalam daftar pelaku konspirasi elit global, tanpa merasa perlu untuk memberikan buktinya.

Masalahnya adalah ada sangat banyak orang yang terlibat dalam penelitian, penjelajahan dan perjalanan luar angkasa, termasuk bidang-bidang lainnya yang terkait. Untuk mempertahankan gagasan Bumi datar, kaum Bumi datar harus menuduh terlalu banyak orang yang hidup pada beberapa abad sebagai bagian dari konspirasi elit global. Orang-orang ini berasal dari generasi yang berbeda, negara yang berbeda, yang kadang merupakan lawan atau musuh, atau bahkan sama sekali tak memiliki hubungan pada suatu saat dalam sejarah. Tidaklah mungkin mengorganisir sangat banyak orang tersebut untuk membentuk konspirasi elit global yang efektif, dan tetap berjalan selama berabad-abad.

Gagasan yang diajukan kaum Bumi datar bahwa ada konspirasi elit global untuk menutupi bentuk Bumi yang sesungguhnya adalah sama sekali tidak realistis.

#### Referensi

- [List of government space agencies](#) - Wikipedia
- [List of private spaceflight companies](#) - Wikipedia

<https://bumidatar.id/lembaga-antariksa>



## Mengamati Lengkungan Bumi Saat dalam Penerbangan

Pada **ketinggian jelajah pesawat jet komersil, lengkungan Bumi** masih terlalu kecil untuk sekilas terlihat. Tapi dengan **pengamatan yang teliti**, tidaklah sulit untuk mengamatinya.

Lengkungan yang terjadi jika dilihat mata manusia,

dan dari lensa ultra-wide 16mm.

Tantangan terbesar adalah pada banyak kejadian,

Dengan lensa wide-angle, lengkungan terlihat lebih besar.

garis horizon terlihat kabur dan tidak jelas.

Menambahkan kontras bisa memperjelas horizon,

kamera infra-merah mampu menembus kabut di horizon,

waktu yang tepat juga bisa memberi horizon yang jelas.

Untuk meminimalkan distorsi,

Pastikan garis lurus tetap lurus saat pesawat di darat.

& kita juga dapat sekaligus melihat penurunan horizon.

letakkan horizon di tengah-tengah gambar.

Memperbesar foto hasilnya secara vertikal akan memperjelas lengkungan.



**BumiDatar.id/lengkungan-pesawat**  
**Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth**

Lengkungan Bumi sulit diamati dari permukaan Bumi. Bahkan pada ketinggian jelajah pesawat jet komersil, sekitar 9-12 km, lengkungan Bumi masih terlalu kecil untuk dapat terlihat dengan sekilas. Tetapi dengan melakukan observasi yang teliti, tidaklah sulit untuk mengamati lengkungan Bumi saat dalam penerbangan.

Untuk mengamati lengkungan Bumi dari pesawat akan lebih mudah dilakukan dengan cara mengambil foto menggunakan kamera, lalu kita lakukan analisis digital terhadap foto hasilnya. Gunakanlah kamera DSLR/mirrorless dengan lensa ultra-wide angle rectilinear, seperti 16 mm pada kamera full frame, atau 10 mm pada kamera APS-C. Semakin lebar field-of-view dari lensa yang digunakan, semakin besar lengkungan yang akan terlihat. Mata kita memiliki field-of-view sekitar 55°-65°. Sedangkan lensa ultra-wide memiliki field-of-view sampai lebih dari 100°.

Tantangan terbesar adalah bahwa pada ketinggian jelajah pesawat, garis horizon umumnya buram dan tidak terlihat jelas batas antara Bumi dan langit. Untuk mengatasinya ada tiga hal yang dapat dilakukan:

1. Menambahkan kontras pada gambar hasilnya. Hal ini bisa mudah atau sulit tergantung dari gambar yang dihasilkan.
2. Menggunakan kamera infra-merah yang dapat menembus kabut di horizon dan memperlihatkan garis horizon yang lebih tajam dan kontras.
3. Mencari waktu yang tepat saat garis horizon terlihat jelas. Misalnya setelah matahari terbenam atau sebelum terbit.

Lensa memiliki distorsi walaupun lensanya rectilinear. Untuk meminimalkan distorsi yang diakibatkan perangkat foto, letakkan horizon pada tengah-tengah gambar. Ada pula kamera yang dapat melakukan koreksi distorsi secara digital, atau saat olah digital pada komputer jika gambar diambil menggunakan format RAW. Hal ini bisa dimanfaatkan untuk mengurangi distorsi.

Ada kaum Bumi datar yang menciptakan “penjelasan” bahwa kaca di pesawat sengaja dibuat agar pemandangan terlihat cembung. Hal ini dapat diverifikasi saat pesawat masih berada di darat, dengan cara mengamati apakah objek lurus di luar pesawat terlihat lurus dari dalam pesawat.

Saat melakukan pengamatan, kita juga dapat mengamati penurunan horizon (dip of the horizon) dengan menggunakan aplikasi seperti Dioptre (Android), atau Theodolite (iOS). Hal ini bisa juga dilakukan dengan menggunakan botol/gelas minuman yang dibagikan oleh awak pesawat.

Untuk memperjelas lengkungan, saat olah digital, kita bisa perbesar gambar hasilnya secara vertikal.

#### Referensi

- [The difficulty of seeing the curve of the earth from 30,000 feet](#) – Metabunk
- [Curved Aircraft Window Distortion](#) – Metabunk
- [How to Take a Photo of the Curve of the Horizon](#) – Metabunk
- [The Horizon is not at Eye Level. Flying West over water with clear skies.](#) – Wolfie6020
- [500 Mile Infrared Flat Earth Visibility at 31,000 Feet](#) – JTolan Media1 (Catatan: Ini adalah kenampakan lengkungan Bumi yang diberikan oleh seorang korban Bumi datar. Abaikan penjelasannya yang salah, video yang disampaikan bercerita lebih banyak daripada apa yang disampaikannya.)
- [Dip of the Horizon / Penurunan Horizon](#) – BumiDatar.id

<https://bumidatar.id/lengkungan-pesawat>



## **Bumi Datar dan Agama Islam**

Posisi kami adalah kami tak membahas masalah bentuk Bumi dari sudut pandang akidah Agama. Bentuk Bumi merupakan masalah fisik yang perlu disimpulkan berdasarkan pengamatan fisik pula. Yang kami bahas selama ini hanyalah masalah-masalah praktis ilmu falak, atau aplikasi dari ilmu astronomi dan geodesi untuk keperluan ibadah Agama Islam.

Sayangnya beberapa korban Bumi datar selalu mengalihkan pembicaraan ke masalah akidah. Berikut adalah beberapa respon kami terhadap mereka dengan tetap menghindari terjebak dalam perdebatan mengenai tafsir agama dan sejenisnya.

### **Ibadah Agama Islam dan Bumi Bulat**

Fakta yang paling utama untuk disampaikan ke korban-korban Bumi datar adalah bahwa beberapa ibadah Agama Islam menggunakan hasil perhitungan yang menggunakan model Bumi bulat:

- Arah kiblat
- Waktu shalat
- Penentuan awal Bulan Hijriah.
- Waktu terjadinya gerhana, untuk jadwal shalat gerhana.

Ini adalah keunikan Agama Islam. Walaupun demikian, di jaman sekarang tidak banyak pemeluk Agama Islam yang mengetahui hal ini. Biasanya perhitungan-perhitungan tersebut sudah dilakukan oleh lembaga agama atau Kementerian Agama, dan umat Islam hanya perlu menggunakan hasilnya. Itu sebabnya bahkan umat Islam yang ibadahnya menggunakan Bumi bulat pun bisa saja terjerumus ke dalam indoktrinasi Bumi datar.

### **Pengutipan, Tafsir dan Cocoklogi Ayat-Ayat**

Kaum Bumi datar sering mengutip ayat-ayat sebagai “bukti” Bumi datar, manusia tak pernah ke luar angkasa, Matahari mengelilingi Bumi, atau hal lainnya. Umumnya kami kutipkan saja isi Al-Qur’an Surat Al-Kahfi ayat 86:

*Hingga ketika dia telah sampai di tempat matahari terbenam, dia melihat matahari terbenam di dalam laut yang berlumpur hitam.*

Jika diinterpretasikan secara harfiah, maka ayat tersebut bertentangan dengan konsep Bumi datar. Di sini korban Bumi datar akan terpaksa memilih salah satu dari tiga pilihan:

1. Menyimpulkan Al-Quran itu salah.
2. Menyimpulkan konsep Bumi datar salah (dan Matahari memang benar-benar terbenam di dalam laut berlumpur hitam).
3. Menerima bahwa ada ayat-ayat yang tak dapat ditafsirkan secara harfiah, termasuk ayat ini, dan juga ayat-ayat lain yang sering disalahgunakan oknum-oknum Bumi datar untuk menyebarkan paham Bumi datar.

Jika si korban Bumi datar tetap ingin mempertahankan agama dan kepercayaan Bumi datarnya, maka dia mau tak mau harus memilih nomor 3, dan dengan demikian minimal tidak dapat lagi menggunakan ayat-ayat sebagai ‘bukti’ Bumi datar.

### **Ijma Ulama**

Beberapa korban Bumi datar mengklaim ada ijma atau kesepakatan ulama yang mengatakan Bumi datar. Jika demikian, sampaikan saja informasi bahwa ibadah Agama Islam menggunakan perhitungan Bumi bulat, dan

ulama yang tak mengetahui Bumi berbentuk bulat tak akan mampu melakukan ibadah wajib seperti shalat dan puasa dengan efektif.

Dengan demikian, masalahnya menjadi mengapa mereka bisa sampai mendapat atribut ulama.

## Museum Asmaul Husna, Madinah

Di kompleks Mesjid Nabawi, Madinah terdapat Museum Asmaul Husna. Di dalamnya terdapat informasi dan alat peraga bahwa Bumi bulat dan mengelilingi Matahari. Museum ini tak sulit untuk dikunjungi oleh umat Islam saat melakukan ibadah Umrah.

- [Situs web Museum Asmaul Husna](#)

## Fatwa Bin Baz

Abdul Aziz bin Abdullah bin Baz adalah ulama Arab Saudi. Oknum-oknum Bumi datar mengklaim Bin Baz menetapkan bahwa Bumi datar. Hal tersebut dapat dibuktikan salah di situs webnya: [كروية الأرض](#)

## Membumikan Al-Qur'an

Oknum-oknum Bumi datar sering membenturkan ilmu pengetahuan dan agama. Referensi yang baik untuk masalah tersebut adalah esai "[Membumikan Al-Quran](#)" dari Quraish Shihab. Kutipan dari kesimpulan esai tersebut:

*Setiap orang bebas untuk menyatakan pendapatnya mengenai terjadinya planet-planet tata surya. Ia boleh berkata bahwa ia berasal bola gas yang berotasi cepat, yang lama kelamaan pecah dan terpisah-pisah menjadi planet-planet kecil akibat panas yang sangat keras. Ia juga dapat menyatakan bahwa terjadinya planet sebagai akibat tabrakan antara dua matahari, atau disebabkan karena pecahnya matahari itu sendiri, dan lain-lain. Setiap orang bebas dan berhak untuk menyatakan apa yang dianggapnya benar, tetapi ia tidak berhak untuk menguatkan pendapatnya dengan ayat tersebut dengan memahaminya lebih dari apa yang tersimpul didalamnya. Karena dengan demikian ia menjadikan pendapat tersebut sebagai satu akidah dari 'aqidah Quraniyyah. Dan ia juga tidak berhak untuk menyalahkan satu teori atas nama Al-Quran kecuali bila ia membawakan satu nash yang membatalkannya.*

## Bumi dan Telur Burung Unta

Beberapa pendukung Bumi bulat menggunakan interpretasi Zakir Naik "Bumi berbentuk telur burung unta." Ini adalah cocoklogi walau penafsirannya lebih mendekati fakta. Lebih baik hindari melakukan cocoklogi seperti ini. Bentuk Bumi adalah masalah fisik, yang bisa disimpulkan melalui pengamatan fisik pula.

Selain itu, telur burung unta itu berbentuk 'prolate spheroid' (lonjong), sedangkan Bumi berbentuk 'oblate spheroid' (gepeng). Jadi sebenarnya analogi tersebut tidak akurat.

## Arah Kiblat

Arah kiblat di seluruh dunia adalah bukti Bumi bulat. Hanya perhitungan arah kiblat menggunakan model bumi Bulat yang akan memberikan hasil yang sesuai dengan peristiwa Istiwa A'zam. Saat itu, posisi Matahari sedang berada di atas Kakbah, dan umat Islam di seluruh dunia dapat menentukan arah kiblat dengan cara mengamati Matahari. Peristiwa ini terjadi setiap tahunnya pada tanggal 27-28 Mei atau 15-16 Juli.

Untuk perbandingan perhitungan arah kiblat pada Bumi bulat dan Bumi datar, silakan cek situs kalkulator kiblat kami di [kiblat.bumidatar.id](http://kiblat.bumidatar.id).

## **Arah Vertikal Kiblat**

Ada kaum Bumi datar yang setelah diinformasikan demikian, dia akan menyebutkan bahwa orang yang shalat di belahan dunia lain tidak akan mengarah kiblat karena adanya lengkungan Bumi.

Hal ini sudah kami bahas di: [Arah Vertikal Kiblat](#)

## **Tidak Disebutkan dalam Dalil Bahwa Bumi Bulat dan Mengelilingi Matahari**

Ada banyak hal yang tidak disebutkan dalam dalil. Indonesia, Antartika dan Amerika tidak pernah disebutkan dalam dalil Agama. Tetapi kita tahu ada Indonesia, Antartika dan Amerika. Menerima adanya Indonesia, Antartika dan Amerika tak dapat diartikan menentang Agama.

<https://bumidatar.id/bumi-datar-dan-agama-islam>

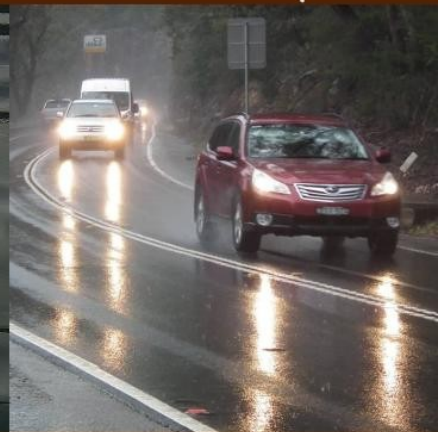
## Sun Glitter

**Sun glitter** adalah cahaya gemerlap yang terbentuk saat cahaya Matahari dipantulkan gelombang air. Air beriak memantulkan Matahari dari berbagai sudut & pengamat akan melihat banyak pantulan Matahari di permukaan air.

Jika dilihat dengan menyeluruh, akan terlihat berbentuk pantulan yang panjang.

Jika diamati dengan teliti, sebenarnya terdiri dari banyak pantulan Matahari.

Jalan basah membuat pantulan yang bersifat sama, walau permukaan tidak datar sempurna.



Pantulan Matahari yang terlihat panjang oleh kaum Bumi datar dianggap 'bukti' Bumi datar. Mereka salah. Itu adalah **sun glitter** dan bukanlah akibat dari bentuk Bumi tertentu.



**BumiDatar.id/sun-glitter**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

*Sun glitter* adalah cahaya gemerlap yang terbentuk saat cahaya Matahari dipantulkan oleh gelombang air. Air yang beriak memantulkan cahaya Matahari dari berbagai sudut dan pengamat akan melihat sangat banyak pantulan Matahari di permukaan air.

Kaum Bumi datar menganggap pantulan sinar Matahari di permukaan laut yang berbentuk panjang adalah “bukti” Bumi datar. Mereka salah. *Sun glitter* terjadi karena riak air. Perbedaan lengkungan permukaan Bumi itu sendiri antara model Bumi bulat dan model Bumi datar tidak terlalu jauh untuk menyebabkan perbedaan pada bentuk *sun glitter*.

Saat Matahari terbenam, *sun glitter* akan terlihat sebagai cahaya utuh yang memanjang dari pengamat sampai ke horizon. Namun apabila diamati secara teliti, sebenarnya *sun glitter* terdiri dari sangat banyak pantulan Matahari yang kecil, yang dinamakan *sun glint*.

Kaum Bumi datar gemar membuat “simulasi” bahwa permukaan melengkung tidak menghasilkan bentuk pantulan sesuai kenyataan, dan mereka “simpulkan” Bumi tidak bulat. Kesalahan mereka adalah



menempatkan pengamat terlalu jauh dari permukaan dan membuat lengkungan yang terlalu besar untuk mewakili bentuk Bumi bulat. Simulasi yang mereka lebih cocok untuk menggambarkan *sun glint* jika diamati dari luar angkasa. Foto Bumi yang diambil dari satelit Himawari-8 misalnya, akan mirip dengan karakteristik pantulan yang mereka simulasikan.

Simulasi yang lebih cocok menggambarkan *sun glitter* adalah pantulan cahaya saat jalanan sedang basah karena hujan. Jalanan tidak rata sempurna, tetapi diselimuti air yang memantulkan cahaya secara specular ke berbagai arah. Pengamat pun berada di permukaan sehingga lebih mewakili fakta yang ingin dideskripsikan. Apakah jalan datar, cembung atau cekung, besar lengkungannya tak akan sebesar apa yang disimulasikan kaum Bumi datar, dan tak banyak mempengaruhi bentuk pantulan yang terjadi.

#### Referensi

- [Sun glitter](#) – Wikipedia
- [Sun glitter](#) – The Weather Notebook
- [Glittering Light on Water](#) – Joseph A. Shaw – NOAA

<https://bumidatar.id/sun-glitter>

## Ukuran Bulan yang Terlihat oleh Kita



**Ukuran Bulan** yang kita lihat selalu **konstan dalam satu hari**. Fakta ini hanya dapat terjadi jika Bulan praktis berada pada **jarak yang sama sepanjang hari**.

Pada model Bumi datar, jarak ke Bulan selalu berubah dalam satu hari. **Ukuran Bulan yang konstan** adalah bukti **Bumi tidak datar**, dan **jarak Bulan relatif sangat jauh**.

 **BumiDatar.id/ukuran-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gambar oleh Trevor Mahlmann

Ukuran Bulan yang kita lihat selalu konstan dalam satu hari. Fakta ini hanya dapat terjadi jika Bulan praktis berada dalam jarak yang sama sepanjang hari.

Pada model Bumi datar, jarak ke Bulan selalu berubah dalam satu hari. Ukuran Bulan yang terlihat konstan adalah bukti Bumi tidak datar, dan jarak Bulan relatif sangat jauh dari apa yang dijelaskan pada konsep Bumi datar.

Bulan bergerak mengelilingi Bumi pada orbit elips. Karena itu, jarak ke Bulan akan berubah, dan ukuran Bulan yang terlihat akan berubah tergantung posisi Bulan dalam siklus orbitnya. Namun, ukuran Bulan tersebut tak akan terlihat berubah dalam satu hari seperti yang dituntut oleh model Bumi datar. Selain itu perubahannya pun tidak sebesar apa yang akan terjadi pada model yang salah tersebut.

Supermoon adalah Bulan purnama yang terjadi pada perigee, posisi terdekat Bulan terhadap Bumi dalam siklus orbitnya. Supermoon terlihat lebih besar daripada ukuran Bulan rata-rata, dan terjadi sepanjang hari seperti yang diprediksi oleh model Bumi bulat.

Ukuran Bulan yang konstan dalam satu hari adalah salah satu observasi yang membuktikan bahwa model Bumi datar itu salah dan bukan penjelasan bentuk Bumi yang valid.

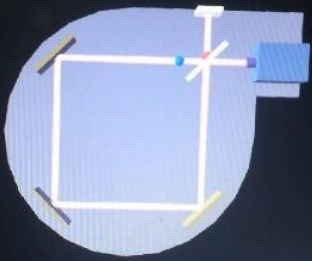
#### Referensi

- [Supermoon](#) – Wikipedia
- [Orbit of the Moon](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/ukuran-bulan>

## Ring Laser Gyroscope Mampu Mengukur Gerak Rotasi Bumi

**Ring laser gyroscope** adalah alat untuk mengukur rotasi. RLG sangat sensitif & dapat **mengukur gerak rotasi Bumi**.



Tahun **1913**, **Georges Sagnac** menemukan **efek Sagnac** yang dapat digunakan untuk **mengukur perubahan orientasi**.

Tahun **1925**, eksperimen **Michelson- Gale-Pearson** berhasil **mengukur gerak rotasi Bumi** menggunakan **efek Sagnac**.



Tahun **1963**, **Macek & Davis** mendemonstrasikan **ring laser gyroscope** yang dapat mengukur lebih presisi dengan ukuran lebih kecil. Banyak RLG digunakan pada **sistem navigasi inertial** di kapal & pesawat.



**RLG skala besar** bahkan dapat mengukur ketidakaturan pada **rotasi Bumi**.

Kaum Bumi datar mengklaim tak ada alat yang bisa mengukur **rotasi Bumi**. Mereka salah. **Giroskop optik** seperti **ring laser gyroscope** mampu **mengukur gerak rotasi Bumi**



**BumiDatar.id/ring-laser-gyro**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ring Laser Gyroscope (RLG, atau giroskop cincin laser) adalah instrumen untuk mengukur perubahan orientasi atau gerak rotasi. Ring laser gyroscope sangat sensitif dan dapat mengukur gerak rotasi Bumi dengan mudah.

Ada kaum Bumi datar yang mengklaim tak ada alat yang mampu mengukur gerak rotasi Bumi. Hal tersebut hanyalah asumsi yang berasal dari ketidaktahuan mereka. Ring laser gyroscope —yang saat ini banyak digunakan sebagai alat navigasi di pesawat dan kapal— dapat dengan mudah mengukur gerak rotasi Bumi.

RLG bekerja dengan menggunakan efek Sagnac. Cahaya selalu bergerak dengan kecepatan yang sama ke segala arah walaupun objek yang memancarkan cahaya bergerak. Karena itu, dua cahaya yang merambat berlawanan arah dalam sebuah cincin akan diterima dalam waktu yang berbeda jika cincin tersebut berputar. Efek Sagnac ditemukan oleh Georges Sagnac pada tahun 1913.



Tahun 1925, eksperimen Michelson-Gale-Pearson adalah yang pertama kali berhasil mengukur gerak rotasi Bumi menggunakan efek Sagnac. Saat itu belum ada laser & cincin yang digunakan berukuran sangat besar: 603 meter × 334 meter.

Tahun 1960, laser ditemukan. Dan pada 1963, Macek & Davis berhasil mendemonstrasikan ring laser gyroscope pertama. Dengan RLG, alat ukur yang menggunakan efek Sagnac dapat dibuat sangat kecil & mampu mengukur dengan presisi sangat tinggi. Saat ini, RLG sudah digunakan pada sistem navigasi pada kapal dan pesawat.

RLG skala besar seperti yang ada pada Universitas Canterbury, Christchurch, Selandia Baru bahkan dapat mendeteksi ketidakaturan yang sangat kecil pada gerak rotasi Bumi, seperti yang disebabkan oleh gravitasi Matahari & Bulan.

Kaum Bumi datar tidak mengetahui adanya alat yang dapat mengukur gerak rotasi Bumi, lalu mereka simpulkan tak ada alat tersebut. Hal tersebut hanyalah akibat kurangnya wawasan. Mengukur gerak rotasi Bumi secara langsung sudah berhasil dilakukan sejak satu abad lalu oleh Michelson-Gale-Pearson.

Seorang selebritis Bumi datar sendiri bahkan pernah mengukur gerak rotasi Bumi melalui ring laser gyroscope yang dibelinya seharga \$20000. Sayangnya dia menyembunyikan temuannya karena hasil tersebut tak sesuai dengan “harapan”. Fakta tersebut hanya berhasil diketahui dari investigasi yang dilakukan film dokumenter ‘Behind the Curve’.

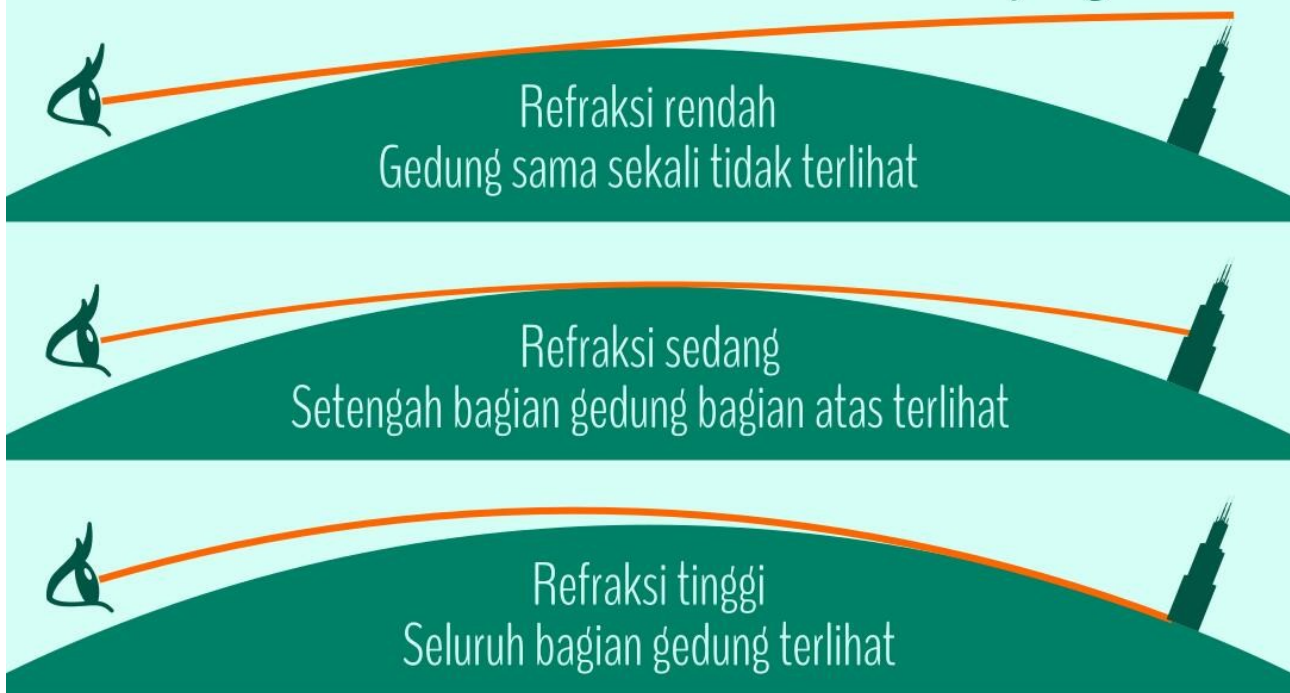
#### Referensi

- [First ever direct measurement of the Earth's rotation](#) – Schreiber, K. U.; Klügel, T.; Wells, J.-P. R.; Hurst, R. B.; Gebauer, A.
- [High-Accuracy Ring Laser Gyroscopes: Earth Rotation Rate and Relativistic Effects](#) – N Beverini et al 2016 J. Phys
- [A Study of Ring Laser Gyroscopes](#) – Nishanthan Rabeendran – University of Canterbury.
- [Ring laser gyroscope](#) – Wikipedia
- [Inertial navigation system](#) – Wikipedia
- [Sagnac effect](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/ring-laser-gyro>

## Perubahan Refraksi Atmosfer

**Refraksi atmosfer** tidak konstan, tergantung dari **kondisi cuaca**. **Refraksi atmosfer** berubah pada musim berbeda, hari berbeda & bahkan waktu berbeda di hari yang sama.



Karena **variasi refraksi atmosfer**, objek berjarak jauh yang biasanya tertutup **lengkungan Bumi** kadang terlihat. Kaum Bumi datar sering **memilih** momen saat kebetulan terlihat & dengan senang hati **mengabaikan** saat objek tak terlihat, lalu digunakannya sebagai 'bukti' tak ada lengkungan Bumi.



**BumiDatar.id/perubahan-refraksi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada kebanyakan situasi, refraksi atmosfer membelokkan cahaya ke bawah dan menyebabkan objek terlihat lebih tinggi daripada seharusnya. Besarnya refraksi atmosfer tidaklah konstan, dan tergantung dari kondisi cuaca. Kekuatan refraksi atmosfer membelokkan cahaya berbeda pada musim yang berbeda, hari yang berbeda dan bahkan pada waktu yang berbeda pada hari yang sama.

Karena variasi dari refraksi atmosfer tersebut, objek berjarak jauh yang biasanya tak terlihat akibat tertutup lengkungan Bumi kadang bisa terlihat. Kaum Bumi datar biasanya akan memilih-milih momen saat objek tersebut terlihat, dan menjadikannya “bukti” tak ada lengkungan Bumi. Mereka akan dengan senang hati mengabaikan kasus-kasus dimana objek tersebut seluruhnya tak terlihat karena tertutup lengkungan Bumi.

Jalur transmisi listrik Lake Pontchartrain adalah salah satu bukti lengkungan Bumi yang terlihat jelas. Namun pada suatu saat ada oknum Bumi datar yang mengambil video yang menunjukkan lengkungannya tak sejelas seperti yang diperlihatkan video-video lainnya. Dia lalu memproklamirkan bahwa “tidak ada lengkungan Bumi” dan menuduh video-video lain yang memperlihatkan adanya lengkungan adalah hasil manipulasi.

Faktanya, semua video tersebut adalah nyata. Perbedaan besar lengkungan yang terlihat adalah hal yang normal, dan disebabkan oleh variasi refraksi atmosfer. Dalam kasus ini, oknum-oknum Bumi datar yang tak bertanggung jawab hanya memilih-memilih momen (*cherry-picking*) saat pemandangan memperlihatkan hal mendukung pendapatnya, dan dengan senang hati mengabaikan kasus-kasus lainnya.

Dengan memperhitungkan variasi dari refraksi atmosfer, model Bumi bulat dapat mengakomodasi semua kasus yang berhasil diamati. Sebaliknya, model Bumi datar tak mampu menjelaskan semua kasus yang teramati.

#### Referensi


- [Atmospheric refraction](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/perubahan-refraksi>



## Berat = Gaya Gravitasi

**Berat benda** adalah gaya yang dikenakan terhadap benda tersebut oleh gravitasi. **Gaya gravitasi** yang diakibatkan oleh massa Bumi pada sebuah benda adalah yang kita sebut dan rasakan sebagai '**berat**'.



Menurut kaum Bumi datar, jika gravitasi dapat membuat **lautan** 'menempel' di Bumi, maka seharusnya objek yang **lebih ringan** seperti **bulu & dandelion** mendapatkan gaya gravitasi yang lebih kuat. **Mereka salah. Berat benda** yang kita rasakan sebenarnya adalah **gaya gravitasi** itu sendiri, yang **dikenakan oleh massa Bumi** pada benda tersebut.



**BumiDatar.id/berat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Berat benda adalah gaya yang dikenakan terhadap benda tersebut oleh gravitasi. Gaya gravitasi yang diakibatkan oleh massa Bumi pada sebuah benda adalah yang kita sebut dan rasakan sebagai 'berat'.

Banyak kaum Bumi datar yang tidak memahami bahwa berat sebenarnya adalah gaya gravitasi, dan sangat banyak sekali miskonsepsi di kalangan mereka yang berasal dari ketidakpahaman tersebut.

Salah satu miskonsepsi yang sering ditemukan di komunitas korban Bumi datar adalah jika gravitasi itu sangat kuat sehingga dapat membuat lautan "menempel" di permukaan Bumi, maka seharusnya objek yang jauh lebih ringan seperti bulu dan serbuk dandelion akan mendapatkan gaya gravitasi yang lebih kuat. Mereka salah.

Berat benda yang kita rasakan sebenarnya adalah yang disebut sebagai gaya gravitasi itu sendiri, yang dikenakan oleh massa Bumi pada benda tersebut. Semakin masif sebuah benda, maka semakin besar beratnya, atau dengan kata lain semakin besar gaya gravitasi yang dikenakan terhadap objek tersebut oleh



Bumi; dan dengan demikian membutuhkan gaya yang lebih besar bagi kita untuk mengangkat benda tersebut.

#### Referensi

- [Weight](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/berat>

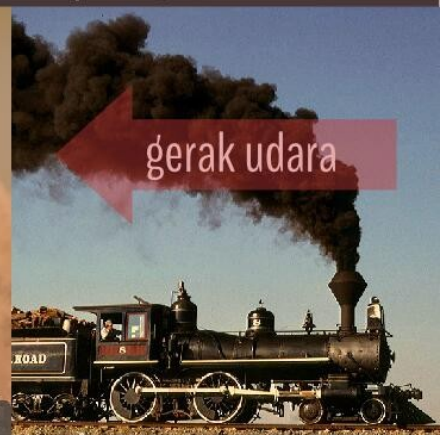
## Gerak Horizontal Asap

**Asap** bergerak naik akibat **arus konveksi**. Partikel padat hasil pembakaran terbawa arus udara panas yang naik akibat kerapatannya yang lebih rendah. Sedangkan **gerak horizontal udara** mempengaruhi **gerak horizontal asap**.

Jika udara tidak bergerak horizontal, maka tidak berpengaruh pada gerak horizontal dari asap.

Udara yang bergerak horizontal memberi gaya pada asap. Asap bergerak ke arah udara bergerak.

Dari kendaraan bergerak, udara terasa bergerak ke belakang, mempengaruhi asap yang dikeluarkan.



Kaum Bumi datar mengklaim **asap** yang bergerak naik ke atas adalah 'bukti' Bumi diam. Mereka salah. **Gerak asap** adalah pengaruh dari **gerakan udara** relatif terhadap asap; bukan dari gerakan **objek yang melepaskan asap** tersebut.



**BumiDatar.id/asap**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Asap bergerak naik akibat arus konveksi. Partikel padat yang tak terbakar sempurna saat proses pembakaran terbawa arus udara panas yang naik akibat kerapatannya yang lebih rendah daripada udara di sekitarnya. Dan gerak horizontal dari asap dipengaruhi oleh gerak horizontal dari udara di sekelilingnya.

Kaum Bumi datar mengklaim asap yang terlihat bergerak naik ke atas adalah bukti Bumi tidak bergerak. Mereka salah. Gerak asap adalah pengaruh dari gerak udara relatif terhadap asap tersebut, bukan dari gerak objek yang melepaskan asap tersebut.

Jika udara di sekeliling asap tidak bergerak horizontal, maka tidak akan mempengaruhi gerak asap secara horizontal, dan asap bergerak naik lurus ke atas.

Atmosfer Bumi praktis tidak bergerak relatif terhadap permukaan Bumi, atau dengan kata lain atmosfer Bumi berotasi bersama-sama dengan bagian Bumi yang lain. Karena itu umumnya asap akan bergerak naik lurus ke atas, kecuali jika udara di sekelilingnya bergerak, yang kita sebut dengan angin.

Dari lokomotif uap yang bergerak, udara akan terasa bergerak ke arah belakang lokomotif. Hal ini terjadi karena udara di luar lokomotif tidak bergerak bersama lokomotif. Akibatnya, asap akan bergerak ke belakang lokomotif.

Gerak lokomotif uap mengakibatkan udara bergerak relatif terhadap lokomotif, yang mengakibatkan asap bergerak ke arah belakang lokomotif. Tetapi asap yang bergerak ke belakang tersebut tidak disebabkan oleh gerak lokomotif. Bisa saja lokomotif diam dan udara bergerak karena alasan yang lain. Hal tersebut juga akan menyebabkan asap bergerak ke arah udara bergerak.

Klaim kaum Bumi datar tidaklah valid. Adanya asap yang bergerak naik lurus ke atas bukanlah bukti Bumi diam.

#### Referensi

- [Smoke](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/asap>



## Foto-Foto Panorama dan Lengkungan Horizon

Foto **panorama** adalah gabungan lebih dari satu foto yang diambil dari **sudut berbeda**, membentuk **field of view lebar**, bahkan **360°×180°** mencakup semua sudut dari pengamat.



Kaum Bumi datar melihat horizon datar di foto **panorama** yang diambil dari ketinggian tinggi & salah menyimpulkan. Horizon terlihat datar di **panorama cylindrical** karena efek proyeksi. Mata manusia akan melihat horizon melengkung.



**BumiDatar.id/panorama**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Foto panorama adalah hasil penggabungan dari beberapa foto yang diambil dari berbagai sudut yang berbeda, menghasilkan bidang pandangan (field of view) yang sangat lebar, bahkan sampai 360°×180° yang mencakup semua sudut yang memungkinkan dari pengamat.

Ada yang mengambil foto panorama menggunakan balon stratosfer dan mengunggahnya dalam beberapa proyeksi yang berbeda. Kaum Bumi datar melihat horizon yang datar di salah satu gambar dan mengambil kesimpulan yang salah. Horizon akan terlihat datar pada panorama dengan proyeksi cylindrical atau equirectangular karena efek distorsi dari proyeksi tersebut. Pembuat panorama juga mengunggah hasilnya dengan proyeksi lain, termasuk juga panorama interaktif dalam proyeksi perspektif umum yang memperlihatkan bagaimana pemandangan di atas sana jika dilihat dari mata manusia. Dan hasilnya memperlihatkan adanya lengkungan Bumi.

Panorama dapat ditampilkan dalam beberapa jenis proyeksi. Yang paling populer adalah equirectangular atau cylindrical. Pada proyeksi ini, sumbu-x adalah sudut horizontal dari pengamat, dan sumbu-y menentukan



sudut vertikal dari pengamat. Karena sudut ke horizon dari pengamat di ketinggian tertentu selalu konstan, maka horizon akan terlihat datar di proyeksi ini.

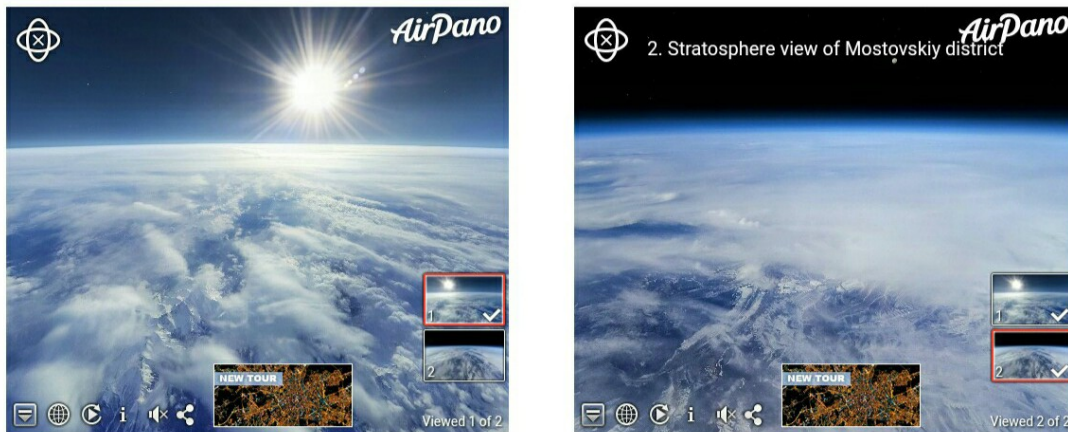
Ada banyak proyeksi yang lain. Yang juga populer adalah proyeksi stereographic, yang lebih dikenal dengan proyeksi planet-kecil (little-planet). Proyeksi ini menghasilkan gambar hasil seperti planet.

Kaum Bumi datar gemar mencomot gambar panorama dengan proyeksi equirectangular dan menjadikannya “bukti” horizon datar. Panorama yang sering mereka salah gunakan adalah “Flight to stratosphere above the Caucasus Mountains.” Dalam koleksi ini, ada beberapa panorama dalam proyeksi equirectangular & planet-kecil, dan juga ada panorama interaktif dalam proyeksi perspektif umum yang memperlihatkan seperti mata manusia memandang.

Kaum Bumi datar hanya mengambil gambar-gambar yang memperlihatkan horizon datar saja, dan dengan senang hati mengabaikan yang menampilkan lengkungan horizon.

## Panorama Interaktif

Ini adalah versi interaktif dari panorama yang sering disalahgunakan kaum Bumi datar sebagai “bukti” Bumi datar.



Courtesy of [www.AirPano.ru](http://www.AirPano.ru)

### Referensi

- [Panoramic photography](#) – Wikipedia
- [Flight to stratosphere above the Caucasus Mountains](#) – AirPano

<https://bumidatar.id/panorama>

## Jembatan Suramadu dan Kelengkungan Bumi



Tahukah anda? Jembatan Suramadu yang menghubungkan Kota Surabaya dan Bangkalan di Pulau Madura dibuat dengan memperhatikan kelengkungan Bumi. Hal tersebut disampaikan oleh Ir A.G Ismail MSc, salah satu pimpinan proyek tersebut kepada Suara Publik.

*“Ya, kalau saya kan selalu berusaha berpikir kepekaan, Yang sifatnya bisa membuat kita gagal itu apa saja? Termasuk misalnya dalam penggunaan GPS (Global Positioning System), kita harus sering membaca literatur nya. bahwa jembatan yang memiliki panjang lebih dari 3 km, kita harus memperhatikan faktor koreksi karena ada **kelengkungan bumi**. Selain akan memudahkan dalam pengerjaan proyek, juga memudahkan dalam pengukuran karena adanya satelit GPS tersebut. Rumitnya pengerjaan proyek, namun jika kita sudah waspada sejak awal, maka tak ada sesuatu yang harus kita sesali. Karena kita sudah mengantisipasi dan kerja secara maksimal.” —Ir A.G Ismail MSc*

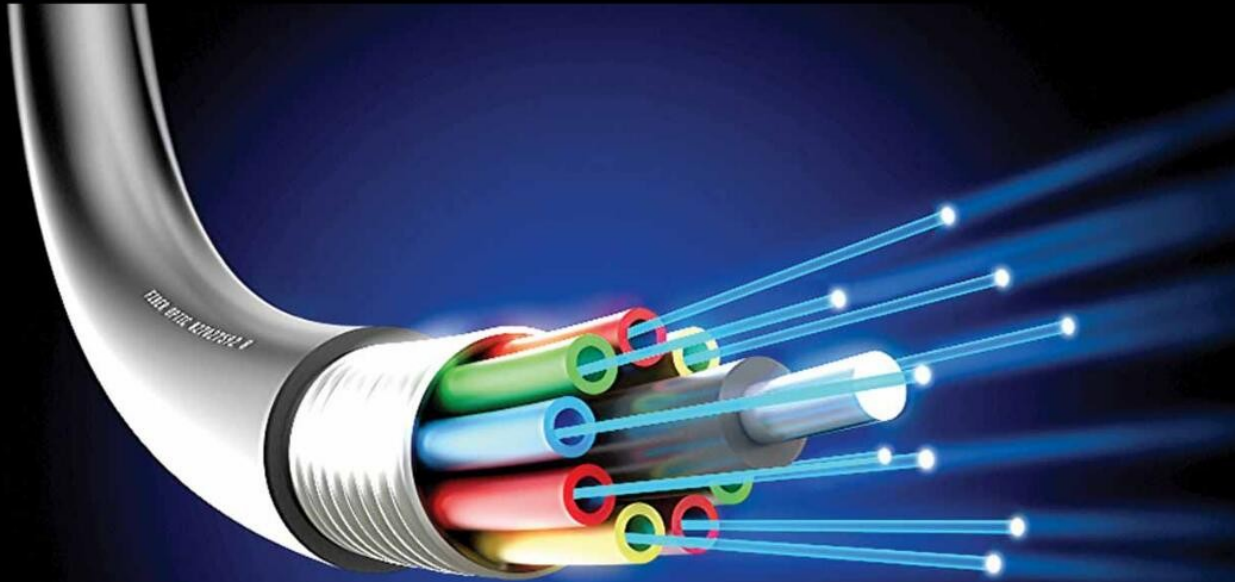
## Referensi

- [Ir A.G Ismail MSc, Salah Satu Perintis Pembangunan Fisik Suramadu](#) – Suara Publik ([dari archive.org](#))

<https://bumidatar.id/suramadu>

## Komunikasi Serat Optik vs Satelit

**Komunikasi serat-optik (fiber-optic)** merupakan metoda transmisi data dengan mengirim sinar melalui **serat optik**. Sekarang mayoritas komunikasi menggunakan serat optik. Tapi **metoda komunikasi lain** tetap ada, termasuk **satelit**.



Kaum Bumi datar menganggap penggunaan **serat-optik** saat ini sebagai "bukti" **satelit** tidak ada. Ini adalah *fallacy hasty generalization*. Dengan "logika" yang sama, bisa saja adanya mobil dijadikan sebagai "bukti" tidak ada kereta.



**BumiDatar.id/serat-optik**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Komunikasi serat-optik (fiber-optic) merupakan metoda transmisi data dengan mengirim gelombang cahaya melalui serat optik. Saat ini mayoritas komunikasi di dunia menggunakan serat optik. Walaupun demikian metoda komunikasi lain tetap ada, termasuk satelit.

Kaum Bumi datar menganggap penggunaan serat optik saat ini sebagai "bukti" satelit tidak ada. Ini adalah fallacy hasty generalization. Dengan "logika" yang sama, dapat saja kita simpulkan kereta api itu tidak ada hanya dengan menunjukkan bahwa kita bisa bepergian menggunakan mobil.

Kelebihan serat optik adalah memiliki latensi (latency) rendah. Data yang dikirim akan tiba di tujuan dalam waktu yang singkat. Latensi yang singkat penting dalam aplikasi seperti komunikasi real-time atau game online. Kelebihan lain adalah kapasitas bandwidth yang tinggi. Sehelai serat optik secara teoretis dapat memiliki bandwidth sampai 1000000 Gbps, jauh di atas kabel tembaga dengan ukuran sama, dan jauh di atas kapasitas bandwidth satelit. Dan sebuah koneksi serat optik antar negara umumnya memiliki ratusan, bahkan ribuan helai serat optik.



Dibandingkan satelit, kekurangan serat optik adalah sifatnya yang point-to-point. Untuk dijangkau serat optik, penyedia layanan harus menarik kabel serat optik ke lokasi tersebut. Sedangkan satelit sudah memiliki jangkauan, dan lokasi tersebut hanya membutuhkan perangkat penerima untuk menikmati layanan satelit.

Beberapa puluh tahun lalu, sebelum banyaknya penggunaan serat optik, banyak ISP menggunakan koneksi satelit. Saat ini lebih banyak yang menggunakan serat optik karena harganya yang semakin ekonomis. Walaupun demikian, untuk lokasi terpencil yang ditinggali oleh hanya 100 orang misalnya, serat optik tak lagi ekonomis. Dalam kasus demikian, koneksi satelit bisa menjadi lebih ekonomis.

#### Referensi

- [Fiber-optic communication](#) – Wikipedia
- [How much bandwidth do satellites have?](#) – Reddit
- [Maximum theoretical bandwidth of fibre-optics](#) – Physics Stack Exchange

<https://bumidatar.id/serat-optik>

## Kerangka Acuan

**Kecepatan** itu relatif terhadap sebuah **kerangka acuan**. Dua angka **kecepatan** bisa saja relatif terhadap **kerangka acuan** yang berbeda & tak dapat langsung dibandingkan.

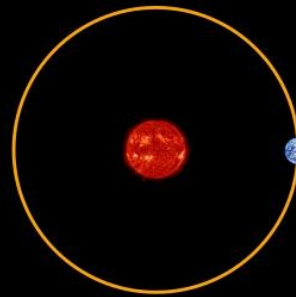
Penumpang bergerak 2 km/j di dalam pesawat adalah relatif terhadap pesawat



Pesawat dengan kecepatan 900 km/j adalah relatif terhadap permukaan Bumi.



Permukaan Bumi di khatulistiwa bergerak 1650 km/j relatif terhadap pusat Bumi.



Bumi mengelilingi Matahari dengan kecepatan 107000 km/j relatif terhadap Matahari.

Kaum Bumi datar sering membandingkan **kecepatan** yang berbeda seperti gerak **pesawat 900 km/j** dan **permukaan Bumi** di khatulistiwa bergerak **1600 km/j**, dan disimpulkan pesawat harusnya tidak mungkin mendarat. Mereka salah. Dua kecepatan tersebut diukur relatif terhadap **kerangka acuan** yang berbeda & tak dapat langsung dibandingkan.



**BumiDatar.id/kerangka-acuan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kerangka acuan adalah sebuah sistem koordinat dan titik acuan sistem koordinat tersebut diletakkan. Kecepatan atau laju adalah relatif terhadap sebuah kerangka acuan. Dua buah kecepatan bisa saja relatif terhadap dua buah kerangka acuan yang berbeda, dan tak dapat dibandingkan secara langsung.

Kaum Bumi datar sering membandingkan dua buah besaran kecepatan seperti pesawat yang bergerak dengan kecepatan 900 km/jam dan permukaan Bumi dekat khatulistiwa yang bergerak 1674 km/jam. Mereka akan menyimpulkan pesawat seharusnya tak dapat mengejar permukaan Bumi dan tak akan dapat mendarat jika Bumi berotasi. Mereka salah. Kedua kecepatan tersebut relatif terhadap kerangka acuan yang berbeda, dan tak dapat dibandingkan langsung.

Hal yang sama juga terjadi pada pesawat yang bergerak dengan kecepatan 900 km/jam. Kita yang berada di dalam pesawat tidak perlu berlari dengan kecepatan 905 km/jam untuk mencapai toilet di bagian depan pesawat. Saat kita duduk diam, kita sudah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan pesawat. Kita hanya perlu berjalan untuk mengubah kecepatan kita relatif terhadap pesawat itu sendiri. Kecepatan kita relatif terhadap pesawat.

Wahana antariksa Apollo bergerak dengan kecepatan maksimum 39600 km/jam, dan Bumi mengorbit Matahari dengan kecepatan 107000 km/jam. Kaum Bumi datar akan menyimpulkan wahana tersebut tidak akan dapat kembali ke Bumi. Mereka salah. Kedua kecepatan adalah relatif terhadap kerangka acuan yang berbeda. Bumi mengorbit Matahari dengan kecepatan 107000 km/jam itu relatif terhadap Matahari. Sedangkan Apollo bergerak 39600 km/jam adalah relatif terhadap Bumi. Sebelum Apollo diluncurkan, wahana antariksa tersebut sudah memiliki kecepatan yang sama dengan Bumi itu sendiri, atau 107000 km/jam mengelilingi Matahari.

#### Referensi

- The [frame of reference](#) – Wikipedia
- [Earth's orbit](#) – Wikipedia
- [Apollo 10](#) – Wikipedia

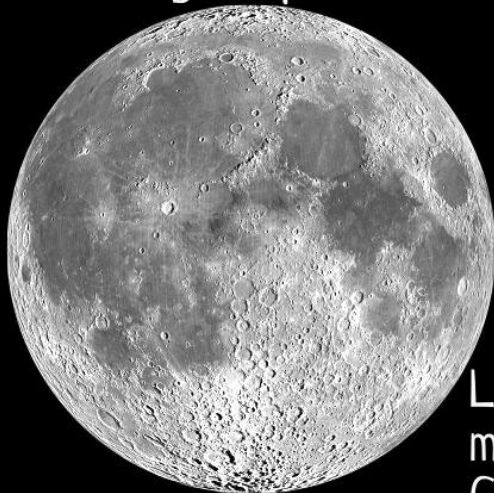
<https://bumidatar.id/kerangka-acuan>



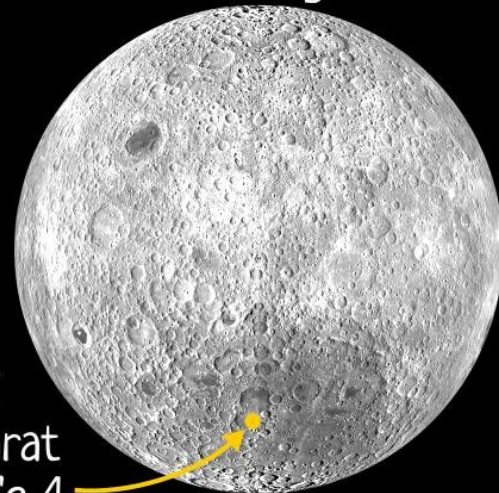
## Chang'e 4 dan Miskonsepsi Sisi Gelap vs Sisi Jauh Bulan

Wahana **Chang'e 4** milik China mendarat di **Bulan**. Itu adalah wahana pertama yang mendarat di **sisi jauh Bulan**.

Sisi dekat  
(menghadap Bumi)



Sisi jauh  
(membelakangi Bumi)



Lokasi  
mendarat  
Chang'e 4

Ada berita yang menggunakan istilah "**sisi gelap Bulan**" yang tak akurat. Sisi Bulan lokasi **Chang'e 4** mendarat **tak selalu gelap**, tapi **selalu membelakangi Bumi**. Kaum Bumi datar membaca **Chang'e 4** menggunakan **panel surya** dan menjadikannya 'bukti' adanya pengelabuan. Mereka hanya terjebak istilah. Istilah yang benar adalah "**sisi jauh Bulan**."



**BumiDatar.id/change4**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Wahana antariksa Chang'e 4 milik China berhasil mendarat di Bulan, dan merupakan wahana pertama yang mendarat di sisi jauh Bulan.

Sayangnya, beberapa berita menggunakan istilah "sisi gelap Bulan" yang tidak akurat. Sisi Bulan lokasi Chang'e mendarat tidak selalu gelap, tetapi selalu membelakangi pengamat di Bumi, dan tak dapat terlihat. Bagian Bulan tersebut memiliki siklus siang malam yang sama dengan sisi Bulan yang kita lihat, dan tidak selalu gelap.

Beberapa kaum Bumi datar mendapatkan informasi Chang'e 4 menggunakan panel surya. Menurut mereka, jika sisi Bulan tersebut selalu gelap, maka tidak masuk akal jika menggunakan panel surya. Mereka menggunakan hal tersebut sebagai "bukti" ada hal yang disembunyikan. Mereka hanya kebingungan mengenai istilah yang digunakan beberapa situs berita. Istilah yang lebih tepat adalah "sisi jauh dari Bulan."



## Referensi

- [Far side of the Moon](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/change4>

## Protes Angkasa dari ASAN yang Digunakan Kaum Bumi Datar untuk Menghasut

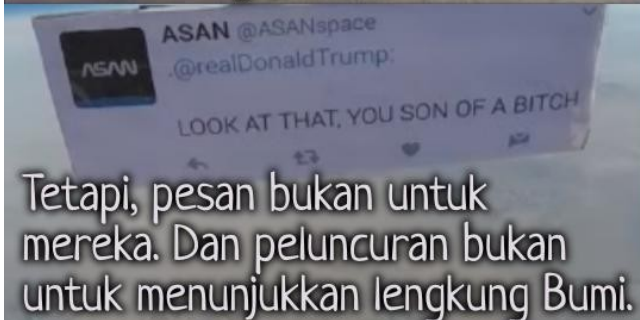
Tahun 2017, grup bernama **ASAN** memprotes **Donald Trump** dengan mengirimkan **balon stratosfer** membawa pesan dengan kata-kata keras, yang sebenarnya dikutip dari ucapan **Edgar Mitchell**, astronot dari misi **Apollo 14**.



Kaum Bumi datar mengira ini untuk menunjukkan lengkung Bumi & mengejek mereka...



... dan ini adalah "bukti" lengkungan terjadi hanya akibat efek lensa fisheye.



Tetapi, pesan bukan untuk mereka. Dan peluncuran bukan untuk menunjukkan lengkung Bumi.

"From out there on the moon, international politics look so petty. You want to grab a politician by the scruff of the neck and drag him a quarter of a million miles out & say, '**Look at that, you son of a bitch.**'"  
—**Edgar Mitchell**

Kaum Bumi datar menyajikannya seakan seperti **ASAN** berniat menunjukkan **lengkungan Bumi** untuk mengejek mereka, & **ASAN** 'lupa' jika kameranya berlensa fisheye. Tapi itu **bukanlah tujuan ASAN**. Kaum Bumi datar hanya memakai video dari **ASAN** untuk **menghasut kita semua**.



**BumiDatar.id/protes-angkasa-asan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tahun 2017, grup yang bernama ASAN memprotes Donald Trump dengan cara mengirimkan balon ke lapisan stratosfer membawa kamera dan pesan dengan kata-kata keras, yang dikutip dari ucapan Edgar Mitchell, astronot dari misi Apollo 14.

Oknum Bumi datar menyajikan hal tersebut seakan-akan ASAN berniat menunjukkan lengkungan Bumi untuk mengejek mereka. Dan lalu ASAN "lupa" menutupi fakta kameranya memiliki lensa fisheye. Namun faktanya, ASAN tidak pernah berniat membuat video tersebut untuk membuktikan Bumi bulat atau mengejek kaum Bumi datar.

Di Majalah People terbitan 8 April 1974, Edgar Mitchell dikutip sebagai berikut:

*You develop an instant global consciousness, a people orientation, an intense dissatisfaction with the state of the world, and a compulsion to do something about it. From out there on*

*the moon, international politics looks so petty. You want to grab a politician by the scruff of the neck and drag him a quarter of a million miles out and say, "Look at that, you son of a bitch."*

Dari Bulan, Bumi terlihat kecil, dan pertikaian politik yang ada di Bumi terlihat menjadi sesuatu yang remeh dan tak penting. Pesan tersebut yang ingin disampaikan ASAN kepada politisi Donald Trump, walaupun hanya dari ketinggian stratosfer.

Protes ASAN tersebut dimanfaatkan oleh oknum-oknum Bumi datar untuk menghasut dan menyulut emosi kita semua. Sayangnya banyak dari kita yang terlalu mudah tersulut emosi melihat informasi dari oknum-oknum Bumi datar tersebut.

#### Referensi

- [Donald Trump just got trolled from the 'first protest in space'](#) – Mashable
- [This Indie Space Network Launched the 'First Protest in Space' Targeting Trump](#) – Motherboard
- [Quote by Edgar D. Mitchell](#) – Goodreads
- [Edgar Mitchell's Strange Voyage](#) – People

<https://bumidatar.id/protes-angkasa-asan>

## Bintang-Bintang Circumpolar dari Indonesia

**Indonesia** berada **dekat khatulistiwa**, maka sangat sedikit bintang yang selalu berada di langit (bintang ***circumpolar***).



Kaum Bumi datar di Indonesia sering mendapatkan meme dari luar negeri bahwa banyak bintang yang selalu terlihat & berasumsi hal yang sama juga terjadi di Indonesia. Andai mereka melakukan verifikasi, mudah diketahui hampir **tak ada bintang terang yang selalu terlihat di langit Indonesia. Perbedaan kenampakan bintang** antara di **Indonesia** dan **lokasi pembuat meme** adalah karena bentuk **Bumi bulat**.



**BumiDatar.id/id-circumpolar**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Indonesia memiliki posisi di sekitar khatulistiwa. Hal ini mengakibatkan posisi sumbu rotasi bintang terlihat dekat dengan horizon, dan nyaris tak ada bintang terang yang bersifat circumpolar, atau selalu berada di langit.

Korban-korban konsep Bumi datar yang berada di Indonesia sering mendapat meme dari luar negeri bahwa banyak bintang yang selalu terlihat di langit. Mereka berasumsi fenomena yang sama juga terjadi di Indonesia dan turut menyebarkan meme tersebut tanpa melakukan verifikasi.

Seandainya saja mereka melakukan verifikasi, tak terlalu sulit untuk mengetahui bahwa nyaris tidak ada bintang terang yang selalu terlihat di langit Indonesia, dan situasi di Indonesia tidak sama dengan apa yang disampaikan meme tersebut. Perbedaan kenampakan antara Indonesia dan lokasi oknum pembuat meme adalah konsekuensi dari bentuk Bumi yang bulat.



Database SIMBAD mencatat hanya ada delapan bintang dengan magnitudo di bawah 4,5 yang berpotensi selalu terlihat pada sebuah lokasi di Indonesia. Bintang dengan magnitudo tersebut dapat dilihat dengan mata telanjang dari pinggiran kota, atau dengan alat bantu binokular dari dalam kota.

Di Jakarta & Surabaya hanya terlihat satu bintang circumpolar dengan magnitudo di bawah 4,5. Di Jambi, Palembang, Ambon & Makasar dan lokasi-lokasi lain ke arah utara sampai khatulistiwa sama sekali tak ada bintang circumpolar dengan magnitudo di bawah 4,5.

Di utara khatulistiwa ada bintang Polaris dengan magnitudo 2 yang relatif terang. Tetapi selain itu hanya ada dua bintang lain dengan magnitudo 4, itu pun hanya akan terlihat di lokasi di ujung utara seperti Banda Aceh atau Miangas.

Selain itu, semua bintang-bintang tersebut juga berposisi rendah mendekati horizon. Hal ini menjadikan pengamatan menjadi lebih sulit lagi karena cahaya bintang perlu melewati atmosfer Bumi yang lebih tebal. Bintang akan terlihat lebih redup daripada jika bintang tersebut terlihat di atas, seperti yang terjadi di daerah yang lebih dekat ke kutub Bumi.

Bintang biduk (big dipper) tak selalu berada di langit di Indonesia. Suatu saat asterisme ini akan terbenam dan tak terlihat. Hanya pengamat yang berada jauh di utara (di utara  $49^{\circ}$ LU) yang dapat melihat bintang-bintang tersebut selalu di langit, seperti di Inggris, bagian utara Perancis dan bagian utara Amerika Serikat.

Lokasi paling utara di Indonesia adalah Pulau Miangas, Sulawesi Utara pada  $5.57^{\circ}$  LU. Dengan mengabaikan topologi dan refraksi atmosfer, di lokasi ini, sumbu rotasi bintang berada di utara,  $5.57^{\circ}$  di atas horizon. Akibatnya, hanya bintang yang berada maksimum  $5.57^{\circ}$  dari pusat rotasi bintang utara yang selalu terlihat di langit.

Jika pengamat bergerak dari Miangas ke selatan, posisi sumbu rotasi bintang utara akan berangsur-angsur bergerak mendekati horizon dan semakin sedikit bintang yang selalu terlihat. Saat pengamat di khatulistiwa, sumbu rotasi bintang tepat berada di horizon. Dan dengan demikian tak ada bintang yang selalu terlihat di posisi tersebut.

Jika pengamat bergerak ke selatan khatulistiwa, sumbu rotasi utara akan 'terbenam' di bawah horizon. Sebaliknya, di selatan akan terlihat 'terbitnya' sumbu rotasi bintang selatan. Semakin jauh ke selatan, semakin besar lingkaran circumpolar ini dan semakin banyak bintang circumpolar yang terlihat.

Posisi Indonesia yang paling Selatan adalah Pulau Ndana di NTT, pada  $11^{\circ}$ LS. Pada lokasi ini, sumbu rotasi bintang selatan berada  $11^{\circ}$  di atas horizon, dan hanya bintang yang berjarak maksimum  $11^{\circ}$  dari sumbu rotasi bintang selatan yang dapat terlihat sepanjang malam, setiap malam.

Di posisi paling Utara Indonesia, hanya ada tiga bintang yang cukup terang dilihat dari kota kecil atau dari pinggiran kota (memiliki magnitudo kurang dari 4,5), yaitu bintang Polaris, Yildun dan HD 5848. Di posisi paling selatan Indonesia, hanya ada 5 bintang: Alpha Apus, Beta Octantis, Beta Chamaeleon, Delta Octantis dan Delta 2 Chamaeleon.

## Referensi

- Query database SIMBAD: [daftar bintang dengan magnitudo di bawah 6,5 dan deklinasi di atas +84,43](#). Bintang-bintang ini akan selalu terlihat di langit dari bagian paling utara Indonesia (Pulau Miangas), pada lokasi jauh di luar perkotaan. Kolom Vmag adalah magnitudo.
- Query database SIMBAD: [daftar bintang dengan magnitudo di bawah 6,5 dan deklinasi di bawah -79](#). Bintang-bintang ini akan selalu terlihat di langit dari bagian paling selatan Indonesia (Pulau Ndana), pada lokasi jauh di luar perkotaan. Kolom Vmag adalah magnitudo.
- [Circumpolar star](#) – Wikipedia
- [Bintang-Bintang Circumpolar dan Non-Circumpolar](#) – BumiDatar.id

<https://bumidatar.id/id-circumpolar>

## White Alice dan Propagasi Troposcatter

**Troposcatter** adalah metoda propagasi sinyal yang memanfaatkan **fenomena hamburan** di **lapisan atas troposfer**.



**White Alice**: jaringan **troposcatter** yang tak aktif di Amerika Utara, sering dipakai kaum Bumi datar untuk 'menjelaskan' **layanan dari satelit**. Mereka salah. **Troposcatter** tak dapat menggantikan fungsi satelit saat ini. Bahkan, **Troposcatter** dulu dipakai agar sinyal dapat melewati **lengkungan Bumi**.



**BumiDatar.id/white-alice**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

**Troposcatter** adalah metoda propagasi transmisi sinyal yang memanfaatkan fenomena hamburan sinyal di lapisan atas troposfer. Sinyal microwave yang dipancarkan ke lapisan troposfer akan mengalami hamburan acak ke arah yang berbeda-beda. Jika antena penerima diletakkan di lokasi yang tepat, akan ada sebagian kecil sinyal yang dihamburkan tersebut yang mengarah ke penerima.

**White Alice** adalah jaringan **troposcatter** di Amerika Utara milik militer yang sekarang sudah tak aktif dan digantikan fungsinya dengan satelit. White Alice sering digunakan kaum Bumi datar untuk “menjelaskan” adanya layanan dari satelit. Mereka salah. Teknologi **troposcatter** tak dapat menggantikan semua fungsi satelit.

**Troposcatter** tidak dipancarkan atau diterima ke atas seperti link satelit jaman sekarang. Sinyal **troposcatter** dikirim sejajar permukaan Bumi.

Propagasi **troposcatter** bukan dipantulkan, tetapi dihamburkan, sehingga sinyal akan jauh melemah. Link **troposcatter** dengan sudut hamburan 5° akan mengalami atenuasi sekitar 100 dB, melemah 10 milyar lebih

rendah daripada sinyal yang dikirim. Untuk mengatasi *loss* sinyal tersebut, pemancar biasanya menggunakan antena collinear berukuran besar, dan penerima menggunakan antena raksasa berukuran sampai 37 meter.

Link *troposcatter* bersifat point-to-point yang membutuhkan satu pasang antena pengirim dan antena penerima untuk setiap sambungan satu arah. Hal ini berbeda dengan satelit yang bersifat broadcast ke arah permukaan Bumi.

*Troposcatter* dulunya digunakan agar sinyal frekuensi tinggi dapat melewati lengkungan Bumi. Namun setelah ada teknologi satelit, banyak fungsi dari teknologi *troposcatter* digantikan oleh satelit. Teknologi satelit lebih praktis, lebih murah, serta lebih dapat menjangkau daerah yang lebih luas dan pengguna yang lebih banyak.

Kaum Bumi datar tak mau mengakui adanya satelit, lalu mereka mengarang skenario bahwa White Alice adalah “penjelasan” dari adanya layanan satelit yang ada saat ini. Tetapi, *troposcatter* dan White Alice memiliki karakteristik yang jauh berbeda daripada satelit, dan tentunya tak dapat menggantikan fungsi satelit saat ini. Skenario White Alice yang disampaikan kaum Bumi datar hanyalah asumsi yang mereka ciptakan untuk menutupi hal yang tak dapat dijelaskan asumsi lain yang mereka ciptakan sebelumnya, yaitu bahwa satelit tak ada. Asumsi di atas asumsi.

#### Referensi

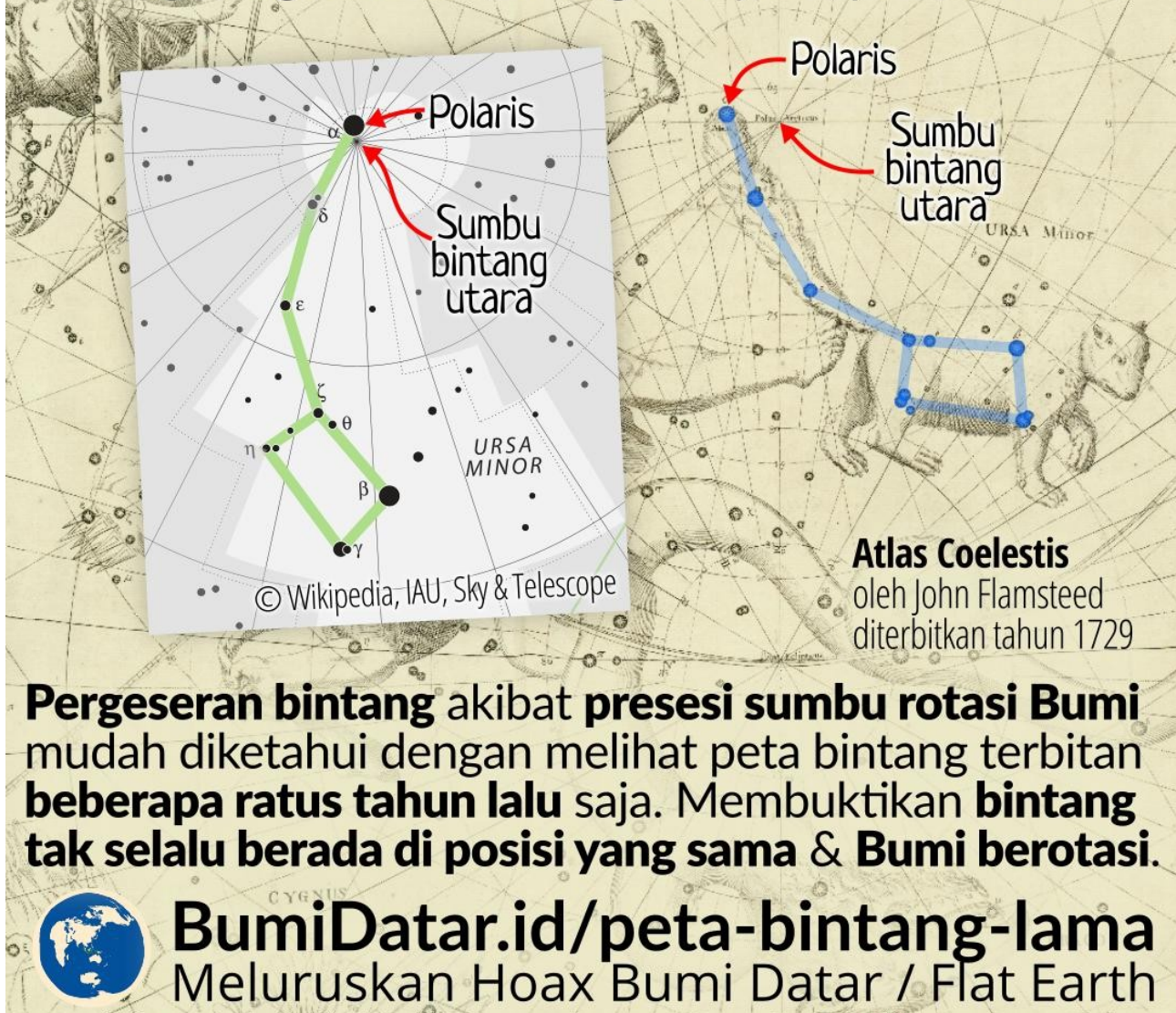
- [Understanding Troposcatter Propagation](#) – Joseph Henderson Reynolds – United States Airforce Academy
- [Air Force Communications Command: 1938-1991. An Illustrated History](#) – AFCC Office of History
- [Troposcatter Communication Networks](#)
- [Tropospheric scatter](#) – Wikipedia
- [Collinear antenna array](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/white-alice>



## Peta Bintang Lama dan Presesi Sumbu Rotasi Bumi

Dari **peta bintang lama**, kita bisa melihat posisi bintang **saat peta tersebut dibuat**, dan mengetahui **pergeseran bintang** dengan membandingkannya ke peta modern.



**Pergeseran bintang akibat presesi sumbu rotasi Bumi** mudah diketahui dengan melihat peta bintang terbitan **beberapa ratus tahun lalu** saja. Membuktikan **bintang tak selalu berada di posisi yang sama & Bumi berotasi**.



**BumiDatar.id/peta-bintang-lama**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Akibat gerak Bumi berotasi, sumbu rotasi Bumi mengalami presesi, atau pergeseran. Akibatnya, sumbu rotasi bintang akan mengalami pergeseran dengan periode sekitar 26000 tahun. Saat ini Polaris berada dekat dengan sumbu rotasi bintang Utara. Namun 2000 tahun yang lalu, bintang Kochab lebih dekat ke sumbu rotasi daripada Polaris. Dan 2000 tahun yang akan datang, Errai akan lebih tepat disebut sebagai bintang utara daripada Polaris.

Kaum Bumi datar mengklaim bintang-bintang selalu berada di posisi yang sama adalah bukti Bumi tak bergerak. Mereka salah. Dengan mengamati peta bintang lama terbitan beberapa abad yang lalu, perbedaan sumbu rotasi bintang dapat dengan mudah diketahui. Hal ini membuktikan bintang tak selalu berada di posisi yang sama, dan bahwa Bumi berotasi.

Salah satu koleksi peta dengan kualitas baik adalah Atlas Coelestis dari John Flamsteed yang diterbitkan tahun 1729. Dengan menggunakan peta ini, atau peta lain yang diterbitkan berabad-abad yang lalu, kita dapat mengetahui pergeseran posisi bintang di langit.



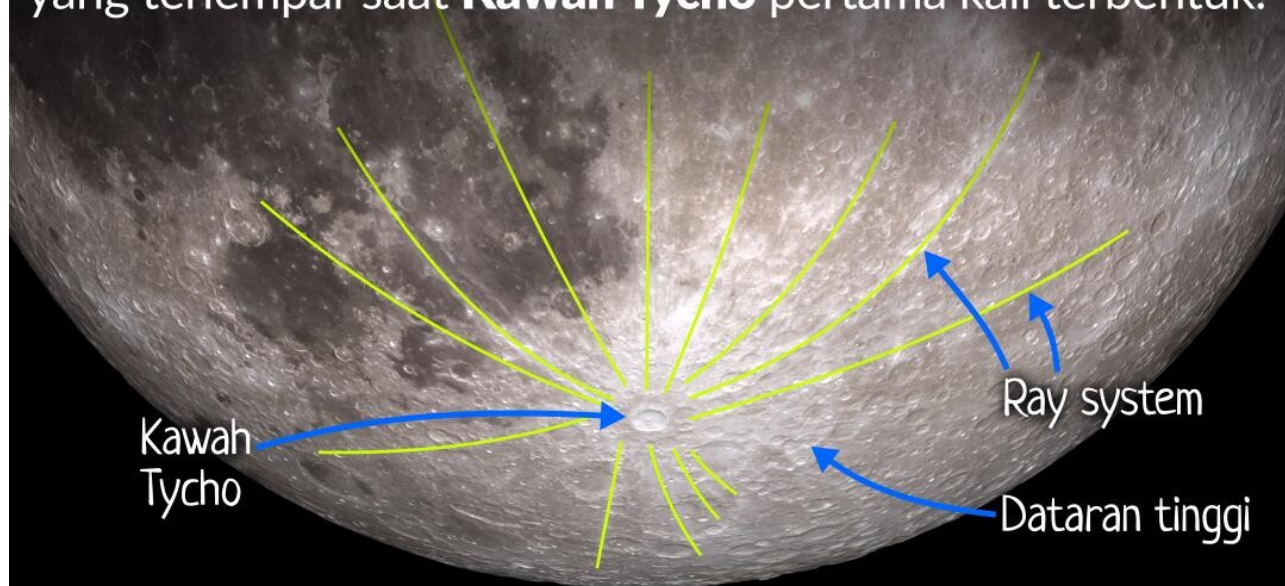
## Referensi

- [Divine Sky: The Artistry of Astronomical Maps](#) – University of Michigan
- [Atlas Coelestis](#) – Divine Sky: The Artistry of Astronomical Maps – University of Michigan

<https://bumidatar.id/peta-bintang-lama>

## Kawah Tycho

**Kawah Tycho** adalah kawah di Bulan berdiameter **85 km**. Ukurannya **terlalu kecil** untuk dilihat **mata telanjang**. Tapi posisinya ada di **dataran tinggi** yang cerah yang mungkin terlihat seperti kawah itu sendiri. Kawah ini juga memiliki **ray system** yang jelas terlihat, yang berasal dari materi yang terlempar saat **Kawah Tycho** pertama kali terbentuk.



Kaum Bumi datar mengklaim bahwa **Kawah Tycho** terlihat sebagai 'bukti' Bulan berjarak dekat. Mereka salah. Kita tak dapat melihat **Kawah Tycho** dengan mata telanjang. Yang dapat terlihat adalah **dataran tinggi** atau **ray system**-nya.



**BumiDatar.id/kawah-tycho**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kawah Tycho adalah kawah di Bulan berdiameter 85 km. Ukurannya terlalu kecil untuk dilihat oleh mata telanjang. Tetapi posisinya berada di dataran tinggi berwarna terang yang dapat terlihat seperti kawah itu sendiri. Kawah ini juga memiliki *ray system* besar, yang berasal dari materi yang terlempar saat Kawah Tycho pertama kali terbentuk.

Kaum Bumi datar mengklaim terlihatnya Kawah Tycho sebagai 'bukti' Bulan berjarak dekat. Mereka salah. Kita tak dapat melihat Kawah Tycho dengan mata telanjang. Yang terlihat sebenarnya adalah dataran tinggi yang berwarna cerah atau *ray system* dari kawah tersebut.

Beberapa kaum Bumi datar "membuktikan" kenampakan Kawah Tycho dengan melihat gambar Bulan di layar komputer. Hal ini tentunya tak dapat dijadikan patokan. Gambar tersebut diambil menggunakan kamera dengan resolusi tinggi yang dapat mengambil gambar lebih tajam daripada apa yang dapat dilakukan oleh mata manusia.

Mata manusia memiliki resolusi angular sebesar 1 busur menit ( $\sim 0.17^\circ$ ). Kawah Tycho berukuran 85 km dan jaraknya 384400 km dari kita, maka ukuran sudut dari Kawah Tycho adalah  $\arctan(85 \text{ km} / 384400 \text{ km}) = 0.13^\circ$ . Karena ukuran sudut dari Kawah Tycho lebih kecil daripada resolusi angular mata kita, maka bentuk dari Kawah Tycho tak akan terlihat oleh mata kita.

Jika ingin melakukan simulasi menggunakan layar komputer, mereka perlu memperbesar jarak dari layar komputer. Bulan memiliki ukuran sudut  $0,52^\circ$  jika diamati dari Bumi. Karena itu, Bulan berukuran 20 cm di layar komputer baru akan terlihat kurang lebih sama dengan Bulan aslinya jika pengamat berada di jarak  $20 \text{ cm} * \tan(0,52^\circ) = 22$  meter di depan layar komputer tersebut.

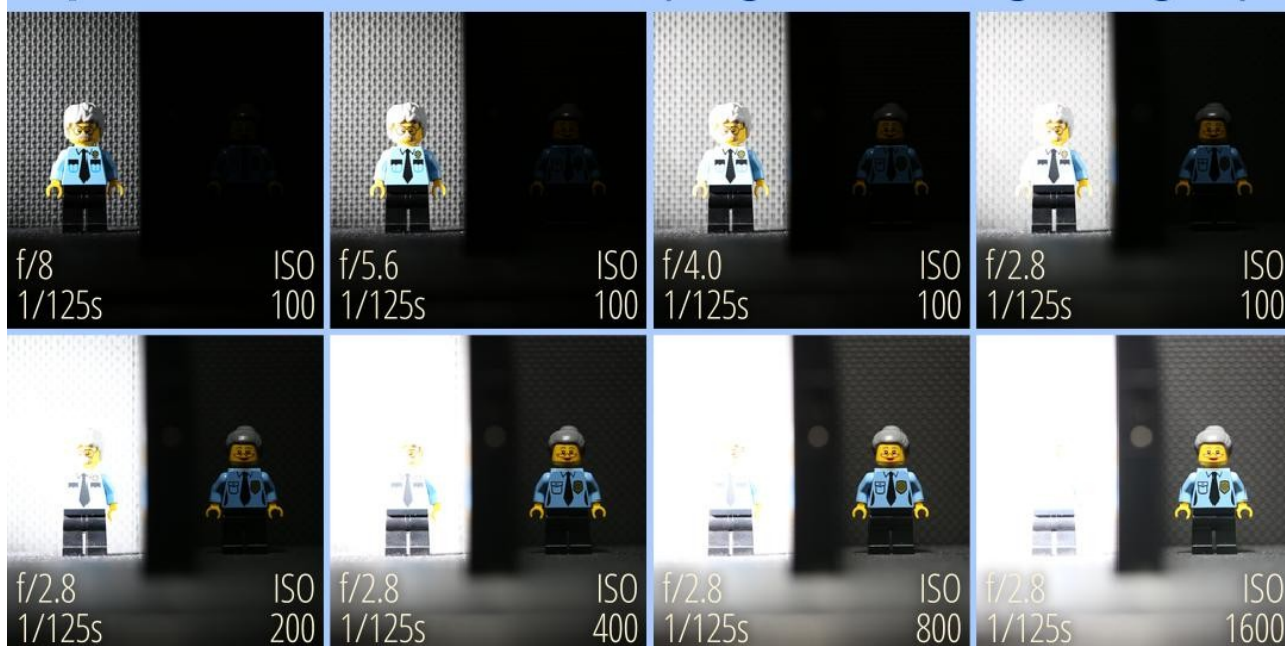
#### Referensi

- [Tycho \(lunar crater\)](#) – Wikipedia
- [Naked eye](#) – Wikipedia
- [Moon](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kawah-tycho>

## Exposure dalam Fotografi

Pada fotografi, **exposure** adalah jumlah cahaya yang mencapai sensor/film, ditentukan dari **shutter speed**, **aperture**, **sensitivitas sensor** & **kecerahan objek**. Dengan mengubah **exposure**, akan memberi hasil yang lebih terang atau gelap.



Kamera memiliki batas **dynamic range** & tak dapat menangkap daerah **terlalu terang** & **terlalu gelap** di gambar yang sama. Ini sebabnya **bintang tak terlihat** di banyak gambar. **Bulan** terlihat **gelap** jika difoto **bersama Bumi**, dan terlihat **terang** bila **bersama bintang**, karena **exposure**nya berbeda.



**BumiDatar.id/exposure**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada fotografi, *exposure* adalah jumlah cahaya yang mencapai sensor/film kamera, ditentukan dari faktor *shutter speed*, *aperture*, dan kecerahan objek. Dengan mengubah exposure dan sensitivitas sensor (ISO), fotografer dapat mendapatkan hasil yang lebih terang atau lebih gelap.

Terlihat jelas bahwa fotografi bukanlah bidang keahlian dari kaum Bumi datar, dan sangat banyak sekali dari miskonsepsi yang beredar di kalangan mereka berasal dari ketidaktahuan mereka mengenai fotografi, salah satunya adalah *exposure*.

Kecerahan hasil sebuah foto ditentukan dari faktor-faktor berikut:

- Shutter speed: lamanya bukaan kamera dibuka.
- Aperture: ukuran bukaan kamera.
- ISO: sensitivitas sensor atau film kamera.
- Kecerahan objek itu sendiri.



Objek gelap bisa saja dibuat terlihat sangat terang dengan menambah exposure. Sebaliknya, objek terang bisa dibuat gelap dengan mengurangi exposure.

Kamera memiliki batasan *dynamic range*, sehingga tak dapat mengabadikan objek yang terlalu gelap dan terlalu terang sekaligus dalam satu gambar. Saat tulisan ini dibuat, kamera terbaik memiliki selisih *dynamic range* 15 stop. Itu sebabnya bintang tak terlihat di banyak foto langit malam hari.

Contoh *exposure* untuk mengabadikan bintang dengan jumlah yang cukup banyak adalah ISO400 30s f/3.5, sedangkan untuk Bulan adalah ISO 100 1/100s f/11. Selisih keduanya adalah 17 stop, di atas *dynamic range* maksimum. Maka keduanya tak dapat diabadikan dalam sekali pengambilan dan menghasilkan gambar yang baik.

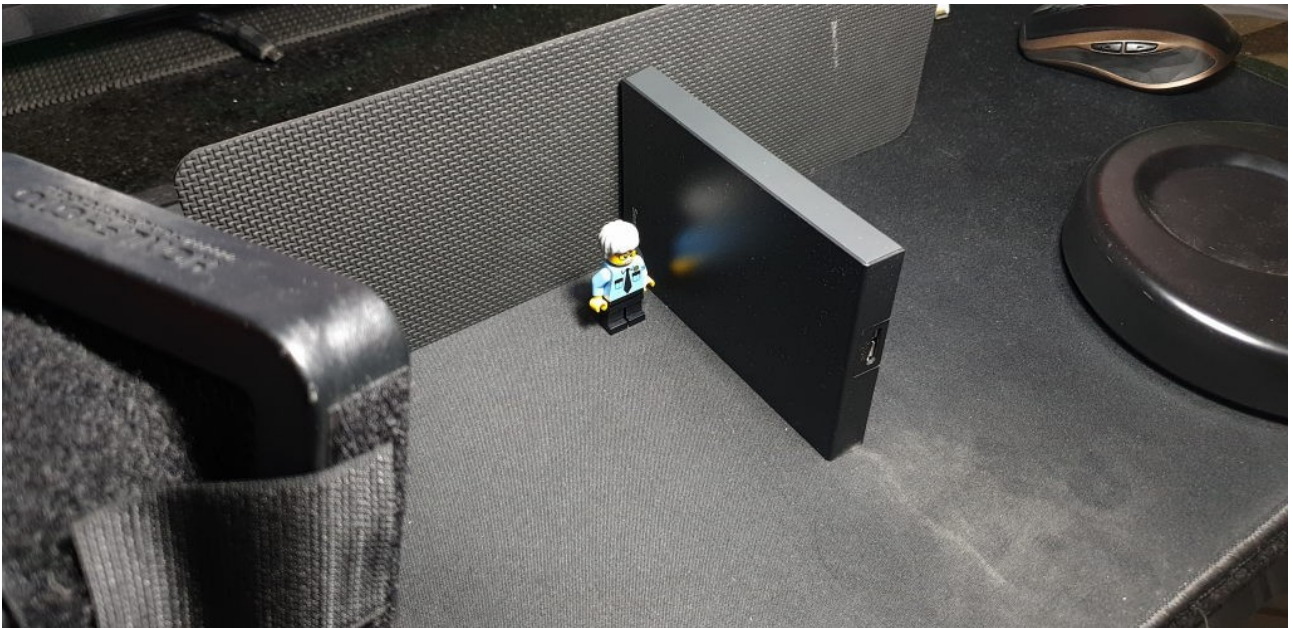
Untuk mengambil Bulan bersamaan dengan bintang, Bulan perlu dibuat terlihat terlalu terang agar bintang yang jauh lebih redup dapat terlihat. Sebaliknya, Bumi adalah objek yang lebih terang daripada Bulan. Jika Bumi dan Bulan diabadikan bersamaan, maka Bulan akan terlihat gelap.

Terang atau gelap objek tak dapat diketahui dari foto tanpa mengetahui *exposure*nya. Dua foto yang berbeda tak dapat dibandingkan langsung kecerahannya, karena bisa saja *exposure*nya berbeda.

## Setup untuk Pembuatan Ilustrasi

Untuk ilustrasi, penulis menggunakan dua buah objek LEGO minifigure yang disimpan pada dua ruang terpisah dengan latar hitam. Objek kiri diterangi oleh flash kamera yang dilengkapi grid, agar cahaya tidak bocor ke ruang sebelah kanan. Hasilnya objek kiri dan kanan memiliki kecerahan yang sangat berbeda, dan tak mungkin diabadikan dengan *exposure* yang sama dan tetap menghasilkan gambar dengan tingkat kecerahan yang benar untuk kedua objek.





#### Referensi

- [Exposure Calculator to Compare Any Two Camera Exposures](#) – Scantips
- [Stars](#) – Flickr
- [Looney 11 rule](#) – Wikipedia
- [DxoMark](#)

<https://bumidatar.id/exposure>



## Foto-Foto Komposit Bumi

Ada foto Bumi dari NASA yang **komposit**, yaitu gabungan beberapa foto —yang biasanya foto beresolusi tinggi yang diambil dari satelit orbit rendah— menjadi sebuah gambar.



Kaum Bumi datar menemukan fakta foto itu **komposit** & menyatakan telah menguak "bukti terbaru" dari tindakan pengelabuan. Mereka salah. NASA tak menutupi foto itu **komposit** & tak ada niat untuk mengelabui. Info mengenai foto tersebut adalah **komposit** dapat dibaca di situs web NASA, jauh sebelum "penemuan" dari kaum Bumi datar.



**BumiDatar.id/bumi-komposit**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada beberapa foto Bumi dari NASA yang merupakan komposit, yaitu gabungan dari beberapa foto permukaan Bumi menjadi satu Bumi. Umumnya foto-foto tersebut diambil dari satelit ketinggian rendah agar didapatkan hasil akhir yang memiliki resolusi tinggi.

Kaum Bumi datar menemukan fakta foto-foto tersebut komposit, lalu menyatakan telah menguak “bukti terbaru” dari tindakan pengelabuan, dan hal ini mereka manfaatkan untuk menghasut kita semua. Mereka salah. Tak pernah ada yang menutupi fakta bahwa foto-foto tersebut komposit dan tak ada niat untuk mengelabui. Informasi foto-foto tersebut adalah komposit dapat diketahui dari situs web NASA, jauh sebelum klaim “penemuan” dari kaum Bumi datar.

Masalah lain adalah masalah logika. Mereka pikir adanya foto yang komposit adalah bukti tidak ada foto Bumi utuh yang asli. Mereka salah. Ada banyak foto Bumi utuh yang asli, yang bukan komposit dan diambil dalam sekali pengambilan.

Dan tentu saja, adanya foto-foto Bumi yang komposit bukanlah ‘bukti’ Bumi datar atau tidak bulat.

## Referensi

- Earth – The Blue Marble: [NASA](#)
- Blue Marble 2001-2002: [NASA](#) , [Wikimedia Commons](#) (2 pictures)
- Blue Marble next generation: [NASA](#)
- Blue Marble 2012: [NASA](#) , [Wikimedia Commons](#)
- Black Marble 2012: [NASA](#) , [Flickr](#)

<https://bumidatar.id/bumi-komposit>



## Estimasi Jarak Kapal Berdasarkan Jarak ke Horizon

Pelaut menggunakan **horizon** sebagai **referensi** untuk **memperkirakan jarak secara visual**. **Jarak horizon** dapat ditentukan dari **ketinggian pengamat** dari permukaan air.

Kutipan dari "Lookout Training Handbook" oleh Angkatan Laut Amerika Serikat

HEIGHT OF EYE FEET	RANGE TO HORIZON YARDS	MILES
10	7,200	3.6
20	10,200	5.1
30	12,600	6.3
40	14,400	7.2
60	17,800	8.9
80	20,600	10.3
100	23,000	11.5

Figure 11.—Range height table.

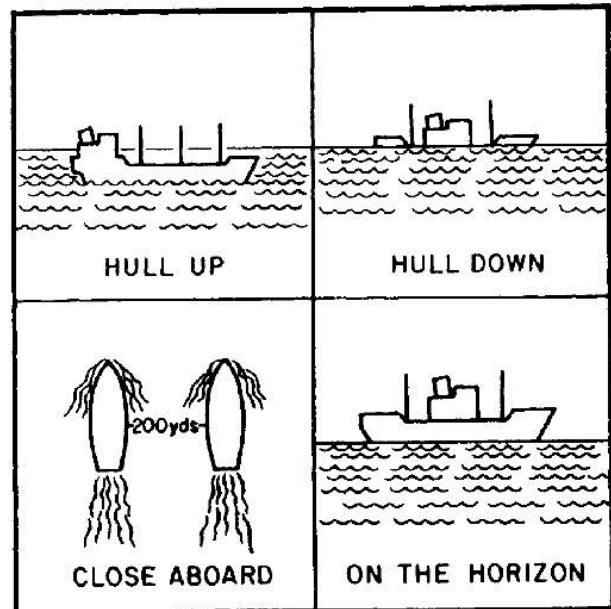


Figure 12.— Range supplements.

Jika kapal di kejauhan **"hull up"**, maka lebih dekat daripada horizon. Jika **"hull down"**, maka lebih jauh daripada horizon. Jika **"on the horizon"**, maka berjarak sama dengan horizon. Hal ini hanya bisa dilakukan karena **Bumi berbentuk bulat**.



**BumiDatar.id/estimasi-jarak**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Terkadang pelaut perlu mengetahui jarak dari sebuah kapal di kejauhan. Tetapi melakukan estimasi jarak sangat sulit untuk pengamat yang tak berpengalaman. Tanpa alat bantu seperti radar, satu-satunya referensi yang selalu tersedia dan dapat digunakan untuk melakukan estimasi jarak adalah horizon.

Dengan mengetahui ketinggian pengamat dari permukaan laut, dapat diketahui jarak ke horizon, dan dengan demikian jarak ke kapal di kejauhan dapat pula diperkirakan. Hal ini dapat dilakukan hanya karena Bumi bentuknya bulat.

### Referensi

- [Lookout Training Handbook](#) – United States Navy

<https://bumidatar.id/estimasi-jarak>

## Objek yang Diterangi Sinar Matahari dan Kenampakan Bintang

Pada umumnya, **objek yang terkena sinar Matahari** jauh lebih terang daripada bintang. Karena itu **bintang tidak terlihat pada foto** yang memuat **objek yang terkena sinar Matahari**, kecuali jika objek tersebut dibuat **overexposed**.



Kaum Bumi datar menjadikan **tak adanya bintang** di foto sebagai alasan berprasangka. Mereka salah. Apabila **objek utama di foto diterangi Matahari**, maka biasanya **bintang tak akan terlihat**. Untuk mengambil foto bintang, maka perlu dihindari **objek yang diterangi Matahari** dalam foto.



**BumiDatar.id/diterangi-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada umumnya, objek yang terkena sinar Matahari jauh lebih terang daripada bintang. Karena itu bintang tak terlihat pada foto yang memuat objek yang terkena sinar Matahari, kecuali jika objek tersebut dibuat *overexposed*, dan menjadi terlihat terlalu terang pada gambar hasilnya.

Kaum Bumi datar menjadikan tak adanya bintang di foto sebagai dalih bagi mereka untuk berprasangka buruk kepada pihak lain. Sebenarnya masalahnya ada pada diri mereka sendiri. Apabila objek utama di foto diterangi oleh Matahari, maka biasanya bintang tak akan terlihat.

Jika bintang tak terlihat dalam sebuah foto, perhatikanlah apakah ada objek lain di foto tersebut yang terkena sinar Matahari. Contohnya: Bulan dan Bumi di siang hari, bagian satelit atau ISS yang terkena cahaya Matahari, atau planet lain di tata surya. Jika ada objek seperti itu, dan objek tersebut terlihat jelas dan tidak terlampaui terang, maka itulah alasan bintang tak terlihat. Setting exposure kamera yang digunakan untuk mengambil gambar tersebut praktis sama dengan yang digunakan untuk mengambil foto di siang hari.

Jika diinginkan mengambil foto bintang, maka perlu dihindari adanya objek yang terkena sinar Matahari. Alternatifnya, dalam kondisi tertentu kita bisa menaikkan exposure dan menjadikan objek yang terkena sinar Matahari tersebut overexposed dan terlampau terang, sehingga bintang yang jauh lebih redup bisa terlihat.

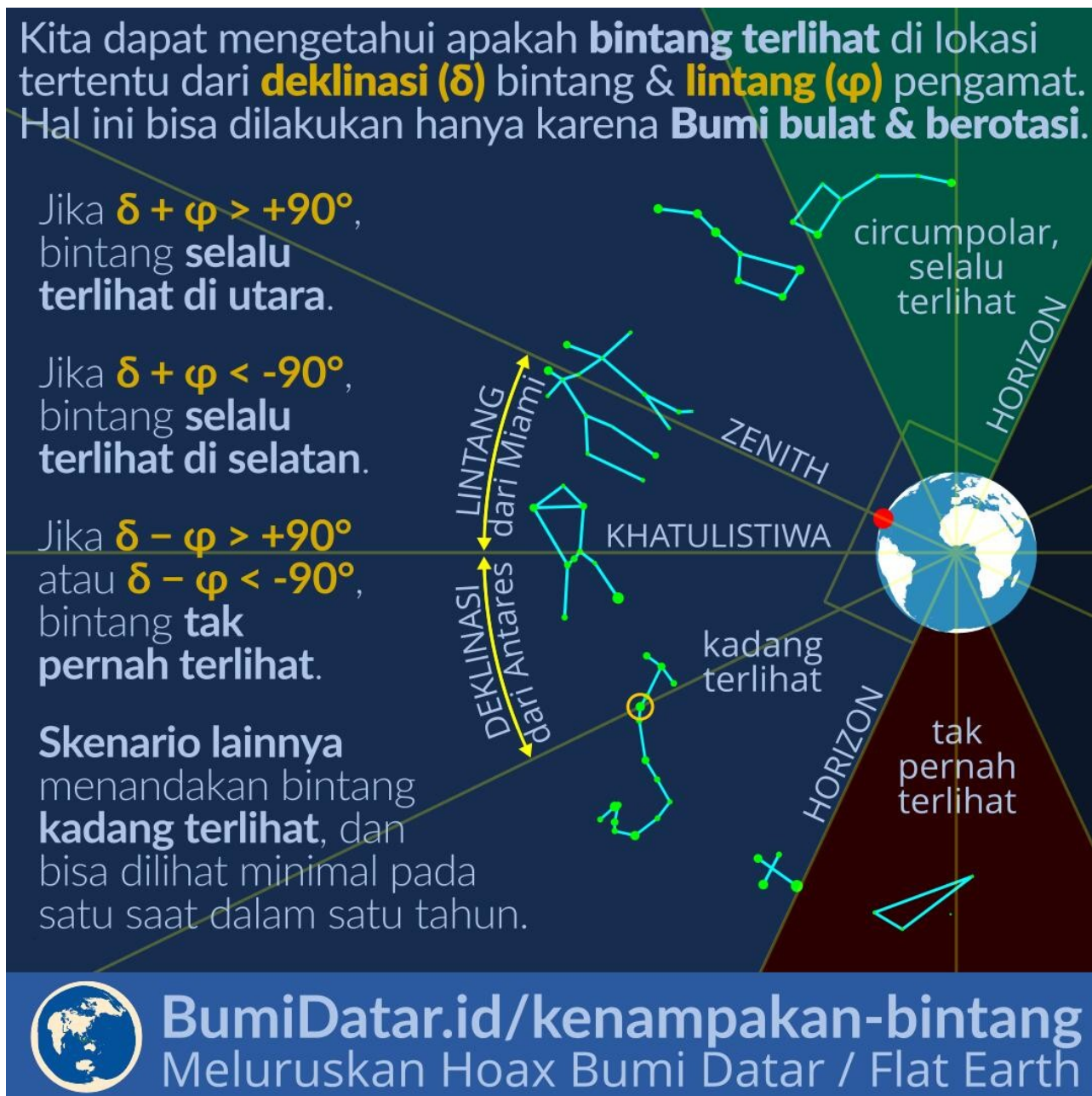
#### Referensi

- [Sunny 16 rule](#) – Wikipedia
- [Looney 11 rule](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/diterangi-matahari>



## Menentukan Kenampakan Bintang dari Deklinasinya dan Lintang Pengamat



Kita dapat mengetahui apakah bintang terlihat dari lokasi tertentu dengan menggunakan deklinasi bintang tersebut dan derajat lintang posisi pengamat, tergantung dari faktor lain seperti cuaca, topologi dan kecerahan bintang. Hal ini dapat dilakukan hanya karena Bumi bulat dan berotasi.

Jika Bumi datar, semua bintang akan terlihat sepanjang malam dari semua lokasi. Kita tak melihat bintang yang sama setiap malam karena sebagian dari bintang tersebut berada di bawah horizon dan tertutup oleh Bumi.

Untuk mengetahui apakah bintang terlihat, kita perlu mendapatkan dua buah variabel: deklinasi bintang ( $\delta$ ) dan derajat lintang pengamat ( $\varphi$ ). Kita dapat tanyakan ke Google dengan pertanyaan “declination of Antares” atau “latitude of Jakarta”. Dan jangan lupa tandanya, negatif adalah selatan, positif adalah utara, untuk kedua variabel tersebut.



Setelah itu kita hanya perlu mencari hasil penjumlahannya dan selisihnya:

- Jika  $\delta + \varphi > +90^\circ$  or  $\delta + \varphi < -90^\circ$ , maka bintang tersebut circumpolar dan selalu terlihat. Hasil di atas  $+90^\circ$  menandakan bintang terlihat di utara. Dan sebaliknya, hasil di bawah  $-90^\circ$  menandakan bintang terlihat di selatan.
- Jika  $\delta - \varphi > +90^\circ$  or  $\delta - \varphi < -90^\circ$ , maka bintang tersebut tak pernah terlihat, dan tak pernah terbit di atas horizon.
- Skenario lainnya menandakan bintang tersebut kadang terlihat. Bintang akan dapat terlihat pada suatu saat dalam satu tahun.

Aturan tersebut secara konsisten berlaku untuk semua bintang dan semua lokasi di Bumi. Hal ini dapat dilakukan hanya karena Bumi itu bulat dan berotasi.

#### Referensi

- [Declination](#) – Wikipedia
- [Circumpolar star](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kenampakan-bintang>

## Rotasi Atmosfer Bumi

**Atmosfer Bumi** adalah **bagian Bumi**, & mengikuti gerak **rotasi** seperti bagian Bumi lainnya. Akibat beberapa hal, **atmosfer** memiliki gerak yang relatif kecil & tak beraturan terhadap permukaan. Gerak tersebut kita sebut '**angin.**'



Banyak miskonsepsi yang berasal dari asumsi keliru bahwa hanya kerak Bumi yang berotasi. Di **khatulistiwa** tak ada **angin 1674 km/jam** dan dapat kita simpulkan **atmosfer** dan **permukaan Bumi bergerak** dengan kecepatan sama.



**BumiDatar.id/rotasi-atmosfer**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Atmosfer Bumi adalah bagian dari Bumi, dan praktis mengikuti gerak rotasi Bumi seperti bagian Bumi yang lain. Karena beberapa faktor, atmosfer Bumi memiliki gerak yang relatif kecil dan tak beraturan relatif terhadap permukaan. Kita sebut hal ini dengan istilah “angin.” Rekor angin tercepat adalah 408 km/jam, relatif terhadap permukaan Bumi.

Banyak miskonsepsi tentang Bumi berasal dari anggapan keliru bahwa hanya bagian Bumi yang padat yang berotasi, dan atmosfer tidak berotasi. Jika itu benar, maka seharusnya kita akan merasakan angin dengan kecepatan 1674 km/jam dekat khatulistiwa, atau lebih dari 4× rekor angin tercepat. Kita tak merasakan angin seperti itu, dan kita dapat simpulkan bahwa atmosfer bergerak dengan kecepatan yang praktis sama dengan permukaan Bumi.

Hal tersebut adalah mengapa kita tak dapat naik dengan helikopter atau balon dan menunggu gerak rotasi Bumi menyebabkan tujuan kita berada di bawah. Pesawat terbang dapat mendarat dengan aman karena udara praktis tidak bergerak relatif terhadap permukaan Bumi. Peluru yang ditembakkan ke atas akan jatuh di tempat yang kurang lebih sama akibat hal tersebut.

Kaum Bumi datar mengklaim tak adanya angin kencang dekat khatulistiwa hanya dapat dijelaskan jika Bumi tak bergerak, dan mereka gunakan hal tersebut untuk membuktikan Bumi diam. Mereka salah. Kondisi tersebut juga konsisten jika atmosfer bergerak dengan kecepatan sama dengan bagian Bumi yang padat.

Atmosfer Bumi bergerak dengan kecepatan yang sama disebabkan karena friksi (gaya gesek) antara atmosfer dan permukaan bumi, dan juga karena viskositas dari atmosfer. Hal ini mirip dengan situasi di sungai. Air yang dekat dengan dasar sungai bergerak lebih lambat daripada yang ada di permukaan.

#### Referensi

- [Wind speed](#) – Wikipedia
- [Why does the atmosphere rotate along with the earth?](#) – Physics StackExchange

<https://bumidatar.id/rotasi-atmosfer>

## Bumi itu Bulat dan Sungai Mississippi Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya

**Sungai Mississippi tak pernah mengalir naik**, atau mengalir ke lokasi yang lebih jauh dari permukaan laut.



Air mengalir ke **potensial lebih rendah**, ke lokasi **lebih rendah** relatif terhadap **permukaan laut**. Penganut Bumi datar mengklaim **Sungai Mississippi** akan mengalir naik jika Bumi bulat. Mereka salah. Air di **Sungai Mississippi** mengalir ke lokasi yang **lebih dekat** ke **permukaan laut** sepanjang alirannya, dan bermuara ke **Teluk Meksiko**, yang merupakan **potensial terendah** sepanjang alirannya.



**BumiDatar.id/mississippi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sungai Mississippi tak pernah mengalir naik, atau dengan kata lain mengalir ke lokasi yang lebih jauh dari garis yang sejajar dengan permukaan laut (geoid) sepanjang alirannya.

Penganut Bumi datar mengklaim bahwa jika Bumi itu bulat, maka Sungai Mississippi akan mengalir naik untuk mengatasi lengkungan Bumi. Mereka salah.

Air mengalir ke potensial yang lebih rendah, atau dengan kata lain ke lokasi yang lebih rendah relatif terhadap permukaan laut (geoid). Air di Sungai Mississippi mengalir mendekati garis yang sejajar dengan permukaan laut (geoid) sepanjang alirannya. Sungai Mississippi akan bermuara ke Teluk Meksiko yang merupakan potensial terendah sepanjang Sungai Mississippi.

Kesalahan kaum Bumi datar adalah mereka mengamati air pada wadah kecil memiliki permukaan datar, lalu dari sana mereka menyimpulkan air akan datar selebar apapun permukaannya. Dan jika permukaan Bumi



melengkung, artinya aliran air perlu ‘mendaki.’ Mereka salah. Permukaan air itu melengkung dengan pusat sama dengan pusat Bumi. Air terlihat datar pada wadah kecil hanya karena lebar wadah terlalu kecil dibandingkan jari-jari Bumi.

Adanya lengkungan Bumi bukan berarti air perlu mendaki. Posisi ‘puncak’ lengkungan di tengah aliran sungai bukan berarti lebih tinggi dari lokasi lain di sungai tersebut. Yang membedakan potensial hanyalah jarak ke bidang yang memiliki potensial sama dengan permukaan laut (geoid).

#### Referensi

- [Topographic map: Mississippi River](#)
- [Mississippi River](#) – Wikipedia
- [If Earth is spherical, the Nile River would have to flow uphill to compensate for the curvature of Earth. Is this proof that the Earth cannot be spherical?](#) – Quora
- [Debunked: Rivers flow uphill](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/mississippi>

## Kapal Terlihat Tenggelam di Balik Horizon dan “Penjelasan-Penjelasan” yang Diciptakan Kaum Bumi Datar

**Kapal yang menjauh** terlihat **menghilang mulai dari bawah**. Ini adalah salah satu bukti pertama Bumi bulat. Kaum Bumi datar menciptakan beberapa 'skenario' untuk 'menjelaskan' fakta ini. Tak ada yang benar-benar dapat menjelaskannya.

### **Refraksi!**

Refraksi tak dapat membuat kapal hilang mulai dari bagian bawahnya dan tetap memperlihatkan horizon yang jelas. Refraksi akan berefek terhadap semua, bukan cuma kapal.

### **Perspektif!**

Perspektif tak dapat membuat sebuah objek terlihat tertutup objek lain. Sebuah objek harus berada di balik objek lain agar dapat terlihat terhalangi.

Credit: Mathias Kp

### **Zoom bisa melihat kapal!**

Jika zoom memperlihatkan kapal yang sebelumnya tak terlihat, maka kapal tak cukup jauh untuk tertutup lengkungan. Kapal tak terlihat karena batas resolusi angular pengamat.

### **Jarak penglihatan!**

Jarak penglihatan tak membuat sebagian kapal tak terlihat & sebagian lagi terlihat. Jarak penglihatan akan membuat seluruh kapal tidak terlihat.



**BumiDatar.id/kapal-menghilang**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Akibat lengkungan Bumi, kapal yang menjauh akan terlihat menghilang mulai dari bagian bawahnya. Fakta ini adalah salah satu bukti Bumi bulat, dan salah satu fakta yang pertama kali “ditangani” kaum Bumi datar dengan menciptakan berbagai macam “penjelasan” bagaimana fakta ini dapat terjadi di Bumi datar.

Beberapa “penjelasan” tersebut di antaranya adalah: refraksi, perspektif, zoom memperlihatkan kapal di kejauhan, dan batas pandangan. Tak ada satupun yang benar-benar dapat “menjelaskan” fakta tersebut .

**Refraksi** membelokkan cahaya sehingga tidak merambat lurus. Biasanya refraksi atmosfer membelokkan cahaya ke bawah, sehingga kita dapat melihat kapal yang seharusnya sudah tak terlihat. Namun pada kasus khusus, hal sebaliknya dapat terjadi. Hanya saja tak akan membuat setengah kapal terlihat tenggelam dan tetap membuat horizon terlihat jelas.

**Perspektif** membuat objek yang jauh terlihat lebih kecil. Namun perspektif tak akan menyembunyikan setengah bagian kapal. Kapal harus berada di balik objek lain untuk terlihat tertutup.

Melakukan **zoom dapat memperlihatkan kapal** yang sebelumnya tak terlihat. Jika hal tersebut bisa dilakukan, maka kapal tidak cukup jauh untuk berada di balik lengkungan Bumi. Kapal tersebut tak terlihat akibat batas resolusi angular dari pengamat. Melakukan zoom memperbaiki resolusi angular tersebut.

**Batas pandangan** tak dapat membuat setengah kapal terlihat dan setengah kapal tak terlihat. Batas pandangan akan membuat seluruh kapal tak terlihat.

<https://bumidatar.id/kapal-menghilang>

## Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi

**Lebih tinggi** artinya lebih jauh dari pusat Bumi.  
**Lebih rendah** artinya lebih dekat ke pusat Bumi.  
Semua relatif terhadap ketinggian permukaan laut.

①, ②, ③ & ④ itu **sama tinggi**.  
⑤, ⑥, ⑦ & ⑧ juga **sama tinggi**.  
⑤, ⑥, ⑦ & ⑧ **lebih tinggi** daripada ①, ②, ③, & ④.



Kaum Bumi datar keliru mengira ⑤, ②, & ⑦ dan ①, ⑨, & ③ itu sama tinggi. Faktanya posisi tersebut **tak berjarak sama** dari **tinggi permukaan laut**, dan dengan demikian **tidak sama tinggi**.



**BumiDatar.id/tinggi-rendah**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Posisi yang lebih tinggi adalah lebih jauh dari pusat Bumi, relatif terhadap permukaan laut. Posisi yang lebih rendah adalah lebih dekat ke pusat Bumi, relatif terhadap permukaan laut. Dua buah posisi adalah sama tinggi apabila jaraknya sama dari permukaan laut.

Kaum Bumi datar tak mampu memahami hal tersebut. Bagi mereka, 'rata' artinya adalah rata dalam konteks pandangan/visual. Mereka salah. Jika berhubungan dengan Bumi dan permukaan Bumi, ketinggian diukur relatif terhadap referensi, yang biasanya adalah ketinggian permukaan laut.

Kata sifat seperti datar, rata, level, lurus, atau horizontal itu relatif terhadap lengkungan Bumi jika digunakan dalam konteks permukaan Bumi. Mengatakan bahwa "rel kereta London-Liverpool itu rata dan lurus" artinya adalah lurus mengikuti permukaan Bumi. Jarak dari rel tersebut ke ketinggian permukaan laut adalah konstan. Dan bukan 'lurus' seperti rambatan cahaya (line of sight).



## Referensi

- [Height](#) – Wikipedia
- [Geodesy # Heights](#) – Wikipedia
- [Elevation](#) – Wikipedia
- [Above mean sea level](#) – Wikipedia

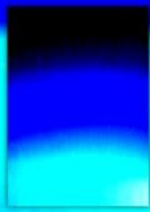
<https://bumidatar.id/tinggi-rendah>

## Bukti Bumi Bulat dari Penganut Bumi Datar

Beberapa kaum Bumi datar telah susah payah melakukan **observasi & percobaan** yang hasilnya **membuktikan Bumi bulat**; tapi lalu menyalahartikan, menolak, atau menutupi hasilnya. Hal ini adalah efek psikologis **confirmation bias**.

Mereka meluncurkan beberapa balon dilengkapi kamera non-fisheye, & berhasil merekam lengkungan Bumi.

tapi mereka tak mengenali lengkungan, & tidak ada usaha untuk mengukurnya.



Mereka membuat percobaan Eratosthenes skala besar & membuktikan Bumi bulat,

lalu menciptakan asumsi baru untuk "menjelaskan" hasilnya yang ternyata "tak sesuai harapan."

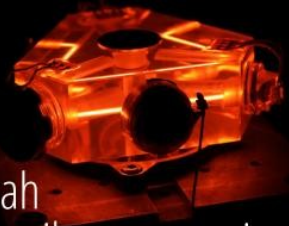


Mereka berhasil merekam transit ISS, & membuktikan gerak mengorbit ISS.

tetapi lalu menolak bahwa itu benar-benar ISS dengan berbagai alasan.

Mereka membeli giroskop cincin laser seharga \$20000 & berhasil mendeteksi gerak 15°/jam dari rotasi Bumi,

lalu tertangkap basah berniat menutupi hasilnya, sampai "hasil yang benar" bisa didapatkan.



**BumiDatar.id/bukti-bumi-datar**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Banyak penganut Bumi datar yang telah mengeluarkan sangat banyak tenaga dan dana untuk melakukan berbagai macam observasi dan eksperimen. Mereka telah membeli peralatan mahal, bepergian jarak jauh ke negara lain, mendesain eksperimen dengan sangat mendetail dan melakukan percobaan skala-besar; semua untuk membuktikan keyakinan mereka bahwa Bumi datar. Namun banyak dari eksperimen dan observasi tersebut ternyata merupakan bukti tak terbantahkan bahwa Bumi berbentuk bulat.

Pada kebanyakan kasus, mereka tak akan menerima kesimpulan tersebut. Biasanya mereka akan menyalahartikan, menolak, berbohong dan menutupi hasilnya. Hal tersebut disebabkan faktor psikologis yang dinamakan *confirmation bias*. Walaupun demikian, hasil eksperimen dan observasi mereka berbicara lebih nyaring daripada klaim-klaim yang mereka sampaikan, dan semuanya adalah bukti valid bahwa Bumi berbentuk bulat.

Ini adalah beberapa dari observasi dan eksperimen tersebut, dimana kaum Bumi datar telah berusaha payah dan mengeluarkan banyak biaya untuk melakukannya. Dan setelah itu dilakukan, mereka justru mengambil

kesimpulan yang salah dan dengan spektakuler mendemonstrasikan *confirmation bias* mereka ke seluruh dunia.

## Balon Ketinggian Tinggi dari Rob Skiba

Rob Skiba meluncurkan beberapa balon ketinggian tinggi untuk merekam lengkungan Bumi, dengan harapan tidak ada lengkungan Bumi yang terlihat. Dia menggunakan kamera GoPro hasil modifikasi agar tidak menghasilkan gambar dengan distorsi seperti GoPro biasanya. Harapannya adalah agar lengkungan Bumi yang menurutnya diakibatkan lensa fisheye akan terlihat datar.

Hasil rekamannya ternyata jelas memperlihatkan lengkungan Bumi. Namun dia menolak untuk mengakuinya, dan menyimpulkan hasilnya datar, tanpa melakukan usaha untuk mengukurnya, seperti yang telah dilakukan banyak pihak yang lain.

Referensi:

- [Rob Skiba's TestingTheGlobe's Second High-Altitude Balloon Launch](#) – Flat Earth Lunacy
- [Rob Skiba's Second Balloon Launch](#) – Flat Earth Busted
- [Skiba's Balloon](#) – Sly Sparkane – YouTube
- [Rob Skiba Proves Globe](#) – Sly Sparkane – YouTube
- [Rob Skiba Proves Globe b](#) – Sly Sparkane – YouTube
- [3D Analysis of Skiba's Balloon](#) – Teme Wilson – YouTube
- [Rob Skiba's high altitude balloon observes some curve](#) – Kelly White – YouTube

## Video Transit ISS oleh Jeranism

Jeran Campanella (Jeranism di YouTube) merekam transit ISS di depan Bulan. Dan dengan hasil yang sangat baik pula. Transit ISS adalah fenomena yang terjadi kurang dari dua detik. Merekam transit ISS membutuhkan perencanaan di depan dan persiapan yang sangat teliti. Hal ini juga melibatkan perhitungan yang menggunakan parameter orbit dari ISS, dan dengan demikian membutuhkan pemahaman yang benar mengenai bentuk Bumi yang benar, yaitu bulat. Jeran tentunya tak melakukan perhitungannya sendiri, tetapi jika perhitungannya dapat memprediksi waktu dan lokasi transit ISS dengan ketepatan sangat tinggi, sampai ke detik terdekat, maka Bumi pasti berbentuk bulat.

Jeran menolak untuk menerima kesimpulan tersebut. Lagi-lagi dia justru menggunakan alasan-alasan lamanya untuk menolak keberadaan ISS.

## Percobaan Mengukur Jarak Matahari dari FE101

FE101, komunitas dari korban-korban Bumi datar yang ada di Indonesia, melakukan percobaan tongkat & bayangan berskala nasional. Tujuannya adalah untuk mengukur jarak Matahari, dan untuk mengetahui apakah model datar atau model bulat yang lebih tepat mewakili bentuk Bumi yang benar.

Ternyata mereka tak mampu mendapatkan angka yang konsisten untuk jarak Matahari. Namun, dari data yang mereka dapatkan, kita dapat ketahui menghasilkan jari-jari Bumi yang konsisten. Hal ini membuktikan model Bumi bulat lebih akurat daripada model Bumi datar.

Mereka dengan berbagai macam alasan menolak realitas tersebut. Sebagian dari mereka menghabiskan seminggu untuk memanipulasi hasilnya dengan menyembunyikan “data yang buruk.” Sebagian lagi mencari suaka kepada oknum Bumi datar yang menamakan dirinya Dr.Zack. Dr.Zack kemudian menciptakan satu lagi asumsi di atas asumsi untuk “menjelaskan” mengapa hasil yang mereka dapatkan “tidak sesuai dengan harapan,” tentunya tanpa merasa perlu untuk memberikan buktinya.

Referensi:

- [Analisis dari “Gerakan Nasional Menghitung Jarak Matahari”](#) – BumiDatar.id
- [Analisis Terhadap “Jurnal Ilmiah” Pengukuran Jarak Matahari FE101](#) – BumiDatar.id

## **Giroskop Cincin Laser Seharga \$20000 Milik Bob Knodel yang Membuktikan Bumi Berotasi**

Film dokumenter “Behind the Curve” menguak fakta bahwa selebritas Bumi datar Bob Knodel yang merupakan anggota dari kelompok yang menamakan dirinya ‘Globebusters’ telah membeli sebuah giroskop cincin laser seharga \$20000. Mereka melakukannya untuk membuktikan tanpa keraguan bahwa Bumi tak bergerak.

Namun giroskop tersebut berpendapat berbeda. Giroskop mencatat gerakan 15°/jam yang konsisten dengan gerak rotasi Bumi. Tak bersedia untuk menarik kesimpulan yang benar, Knodel mencoba untuk menyembunyikan hasilnya sampai dia “berhasil” mendapatkan hasil “yang benar” dengan giroskop tersebut. Sampai saat ini dia tidak berhasil melakukannya, dan tentu saja tidak akan pernah berhasil.

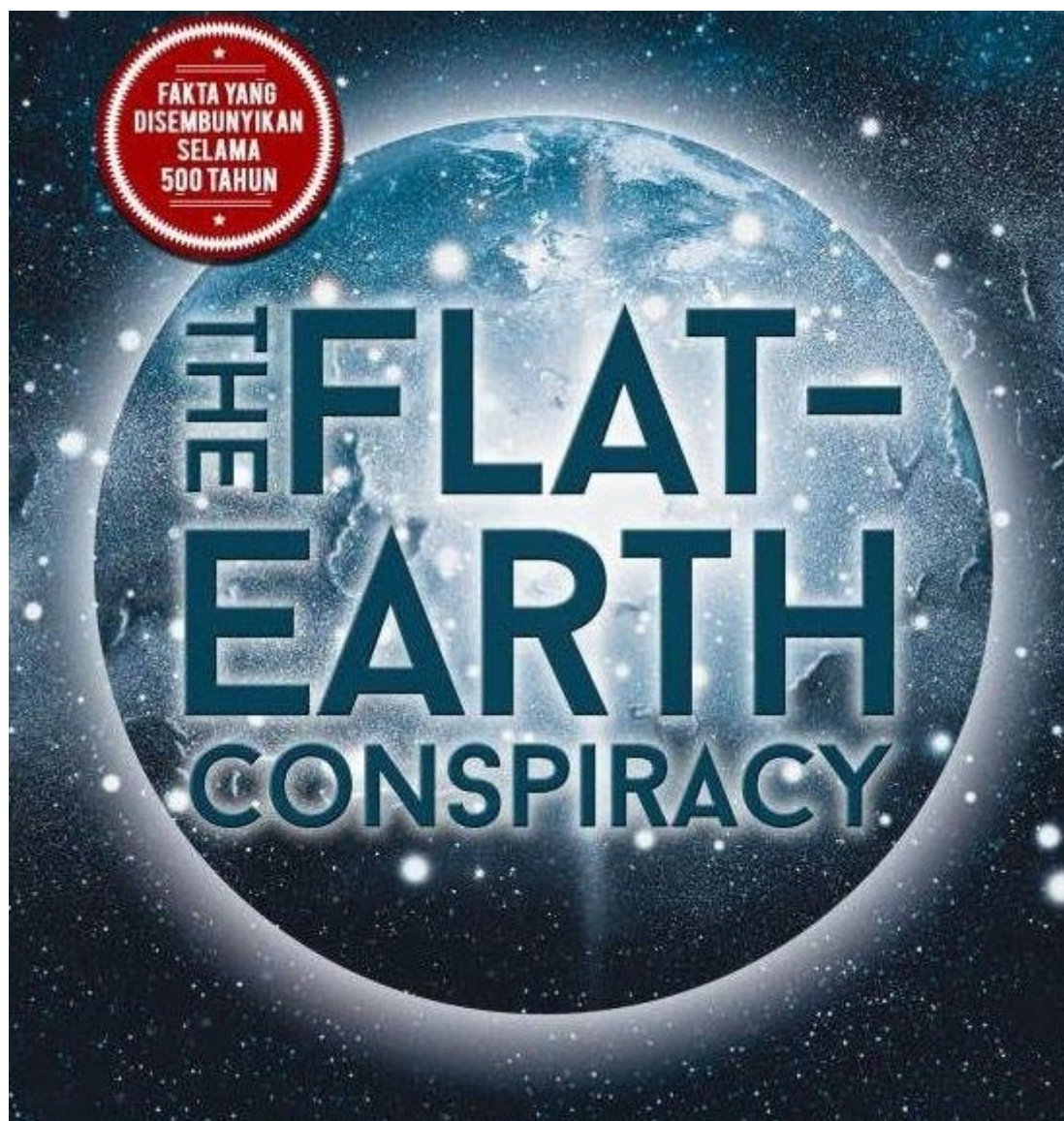
Referensi:

- [Flat Earthers Jeranism and Bob Debunk Themselves || Behind the Curve Review](#) – YouTube

<https://bumidatar.id/bukti-bumi-datar>



## Sanggahan untuk “200 Bukti Bumi Datar” dari Eric Dubay



Eric Dubay membuat sebuah daftar yang dia klaim sebagai “200 bukti Bumi datar.” Berikut adalah daftar dari “bukti-bukti” tersebut beserta sanggahannya dalam bentuk penjelasan singkat atau taut ke penjelasan kami di situs ini.

“Bukti-bukti” Dubay adalah hasil terjemahan Google Translate sehingga terjemahannya tidak sempurna.

Daftar ini masih dalam pengembangan. Sanggahan-sanggahan baru akan selalu ditambahkan secara berkala.

### **Horizon (1-2)**

*1 “Cakrawala selalu tampak sangat datar 360 derajat di sekitar pengamat tanpa memandang ketinggian. Semua balon amatir, roket, pesawat dan cuplikan drone menunjukkan horison yang benar-benar datar dengan tinggi lebih dari 20+ mil. Hanya NASA dan “lembaga antariksa” pemerintah lainnya yang menunjukkan kelengkungan dalam foto / video CGI palsu mereka.”*

- [Kelengkungan Horizon Pada Video Balon Stratosfer](#)
- [Foto dari Balon Udara Little Piggy Membuktikan Bumi Bulat](#)

- TBD (lengkungan-pesawat)

2 “Cakrawala selalu naik ke tingkat mata pengamat saat ketinggian diperoleh, jadi Anda tidak perlu melihat ke bawah untuk melihatnya. Jika Bumi ternyata adalah bola bumi, tidak peduli seberapa besar, ketika Anda naik cakrawala akan tetap diperbaiki dan pengamat / kamera harus memiringkan melihat ke bawah lebih jauh dan lebih jauh untuk melihatnya.”

- [Dip of the Horizon / Penurunan Horizon](#)
- [Waterpas Memperlihatkan Adanya Penurunan Horizon dan Membuktikan Lengkungan Bumi](#)
- [Metoda Al-Biruni Untuk Mengukur Jari-Jari Bumi](#)

## Air, Sungai & Terusan (3-9)

3 “Fisika alami air adalah untuk menemukan dan mempertahankan levelnya. Jika Bumi adalah bola raksasa yang miring, terhuyung-huyung dan terguncang melalui ruang tanpa batas, maka permukaan datar benar-benar datar tidak akan ada di sini. Tapi karena Bumi sebenarnya adalah sebuah bidang datar yang panjang, sifat fisik fundamental dari cairan yang ditemukan dan tingkat yang tersisa ini konsisten dengan pengalaman dan akal sehat.”

- [Lengkungan Air](#)
- [Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air](#)
- [Eksperimen ‘Bedford Level’ Membuktikan Lengkungan Bumi](#)
- [Kelengkungan Air di Bejana](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)

4 “Sungai-sungai mengalir ke permukaan laut menemukan jalan termudah, Utara, Selatan, Timur, Barat dan semua arah perantara lainnya di atas Bumi pada saat yang bersamaan. Jika Bumi benar-benar bola yang berputar maka banyak dari sungai-sungai ini akan mengalir tanpa hambatan ke atas, misalnya Mississippi dalam 3000 milnya harus naik 11 mil sebelum mencapai Teluk Meksiko.”

- [Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air](#)
- [Bumi itu Bulat dan Sungai Nil Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya](#)
- [Bumi itu Bulat dan Sungai Amazon Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya](#)
- [Bumi itu Bulat dan Sungai Mississippi Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)

5 “Satu bagian dari Sungai Nil mengalir sejauh seribu mil dengan jatuhnya hanya satu kaki. Bagian dari Kongo Afrika Barat, sesuai dengan kecenderungan dan gerakan bola Bumi, kadang-kadang akan berjalan menanjak dan kadang-kadang turun. Ini juga akan menjadi kasus untuk Parana, Paraguay, dan sungai panjang lainnya.”

- [Bumi itu Bulat dan Sungai Nil Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya](#)
- [Bumi itu Bulat dan Sungai Amazon Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya](#)
- [Bumi itu Bulat dan Sungai Mississippi Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya](#)
- [Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)

6 “Jika Bumi adalah bola 25.000 mil dalam keliling sebagai NASA dan klaim astronomi modern, trigonometri bola menentukan permukaan semua air yang berdiri harus melengkung ke bawah yang mudah diukur 8 inci per mil dikalikan dengan kuadrat jarak. Ini berarti sepanjang 6 mil saluran air berdiri, Bumi akan mencelup 6 kaki di kedua ujung dari puncak pusat. Setiap kali percobaan seperti itu telah dilakukan, bagaimanapun, air berdiri telah terbukti sempurna.”

- [Eksperimen ‘Bedford Level’ Membuktikan Lengkungan Bumi](#)
- [Jalur Transmisi Lake Pontchartrain: Bukti Lengkungan Bumi](#)

- [Bukti Lengkungan Bumi: Gedung Turning Torso, Malmö, Swedia](#)
- [Waterpas Memperlihatkan Adanya Penurunan Horizon dan Membuktikan Lengkungan Bumi](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)
- [Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air](#)

7 “Surveyor, insinyur dan arsitek tidak pernah diperlukan untuk faktor kelengkungan yang seharusnya Bumi ke dalam proyek-proyek mereka. Kanal, rel kereta api, jembatan dan terowongan misalnya selalu dipotong dan diletakkan secara horizontal, seringkali lebih dari ratusan mil tanpa ada kelonggaran.”

- [Jembatan Verrazano-Narrows dan Kelengkungan Bumi](#)
- [Koreksi Grid — Pengaruh Bentuk Bumi Bulat dalam Pembagian Wilayah](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)
- TBD (survey-geodetik)
- TBD (jembatan-humber)
- TBD (particle-accelerator)
- TBD (vasco-da-gama)

8 “Terusan Suez yang menghubungkan Laut Tengah dengan Laut Merah adalah 100 mil panjang tanpa kunci yang membuat air menjadi kelanjutan tak terputus dari dua lautan. Ketika dibangun, kelengkungan bumi seharusnya tidak diperhitungkan, itu digali sepanjang garis datum horisontal 26 kaki di bawah permukaan laut, melewati beberapa danau dari satu laut ke laut lainnya, dengan garis datum dan permukaan air berjalan paralel sempurna atas 100 mil.”

- [Terusan Suez](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)
- [Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air](#)

9 “Insinyur, W. Winckler dipublikasikan di *Earth Review* mengenai kelengkungan bumi, menyatakan, “Sebagai seorang insinyur selama bertahun-tahun berdiri, saya melihat bahwa tunjangan yang absurd ini hanya diizinkan di buku sekolah. Insinyur tidak akan bermimpi mengizinkan hal semacam itu. Saya telah memproyeksikan bermil-mil jalan kereta api dan banyak lagi kanal dan uang saku bahkan belum terpikirkan, apalagi diizinkan. Tunjangan kelengkungan ini berarti ini – bahwa itu adalah 8 “untuk mil pertama dari sebuah kanal, dan meningkat pada rasio dengan kuadrat jarak dalam mil; jadi saluran kecil yang bisa dilayari untuk kapal, katakanlah sepanjang 30 mil, akan memiliki, dengan aturan di atas, penyisihan kelengkungan 600 kaki. Pikirkan itu dan kemudian harap para insinyur kredit tidak terlalu bodoh. Hal semacam itu tidak diizinkan. Kami tidak lagi berpikir untuk memungkinkan 600 kaki untuk garis 30 mil dari jalur kereta api atau kanal, daripada membuang-buang waktu kami mencoba membuat lingkaran persegi ”“

- [Terusan Suez](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)
- [Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air](#)

## Rel Kereta (10-12)

10 “London dan Northwestern Railway membentuk garis lurus 180 mil panjang antara London dan Liverpool. Titik tertinggi kereta api, di tengah-tengah di stasiun Birmingham, hanya 240 meter di atas permukaan laut. Jika dunia sebenarnya adalah dunia, bagaimanapun, melengkung 8 inci per mil kuadrat, bentangan 180 mil rel akan membentuk busur dengan titik pusat di Birmingham meningkatkan lebih dari satu mil, yang penuh 5.400 meter di atas London dan Liverpool.”

- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)

11 “Seorang surveyor dan insinyur dari tiga puluh tahun yang diterbitkan di Birmingham Weekly Mercury menyatakan, “Saya benar-benar memahami teori dan praktek teknik sipil. Namun sebagian besar dari para profesor kami mungkin berada dalam teori survei sesuai dengan aturan yang ditentukan, namun sangat terkenal di antara kita bahwa pengukuran teoritis seperti itu MUNGKIN DARI ILUSTRASI PRAKTIS. Semua lokomotif kami dirancang untuk berjalan pada apa yang dapat dianggap sebagai TINGKAT TRUE atau FLATS. Tentu saja ada kemiringan atau kemiringan parsial di sana-sini, tetapi mereka selalu didefinisikan secara akurat dan harus dilacak secara hati-hati. Tapi apapun yang mendekati delapan inci di mil, meningkat sebagai kuadrat jarak, TIDAK BISA DILAKUKAN OLEH MESIN YANG PERNAH DITETAPKAN. Mengambil satu stasiun dengan yang lain di seluruh Inggris dan Skotlandia, dapat dinyatakan bahwa semua platform BERADA PADA TINGKAT RELATIF YANG SAMA. Jarak antara Timur dan Barat pantai Inggris dapat ditetapkan sebagai 300 mil. Jika kelengkungan yang ditentukan memang terwakili, stasiun pusat di Rugby atau Warwick seharusnya dekat tiga mil lebih tinggi dari akor yang ditarik dari dua ekstremitas. Jika demikian halnya, tidak ada pengemudi atau penjarah dalam Kerajaan yang akan ditemukan untuk mengambil alih kereta. Kami hanya bisa menertawakan para pembaca Anda yang dengan serius memberi kami penghargaan atas berbagai eksploitasi yang berani, karena berlari melintasi kurva bulat. Kurva horizontal pada level cukup berbahaya, kurva vertikal akan menjadi seribu kali lebih buruk, dan dengan rolling stock kami dibangun seperti saat ini secara fisik tidak mungkin.”“

- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)

12 “Perusahaan Kanal Kapal Manchester yang diterbitkan dalam Earth Review menyatakan, “Ini adalah kebiasaan dalam konstruksi Kereta Api dan Kanal untuk semua tingkatan untuk dirujuk ke sebuah datum yang secara horisontal nominal dan ditampilkan di semua bagian. Bukanlah praktek dalam membuat Pekerjaan Umum untuk membuat kelonggaran atas kelengkungan bumi”

- [Terusan Suez](#)
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)
- TBD (datum-geodetik)

## Keterlihatan Objek Jauh (13-14)

13 “Dalam percobaan Perancis abad ke-19 oleh MM Biot dan Arago, sebuah lampu yang kuat dengan reflektor yang baik ditempatkan di puncak Desierto las Palmas di Spanyol dan dapat dilihat sepanjang jalan dari Camprey di Pulau Iviza. Karena ketinggian kedua titik itu identik dan jarak antara hampir 100 mil, jika Bumi adalah lingkaran 25.000 mil, maka seharusnya lebih dari 6.600 kaki, satu mil dan seperempat, di bawah garis pandang!”

- TBD (biot-arago)
- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)

14 “Eksperimen Letnan-Kolonel Portlock menggunakan lampu oxy-hydrogen Drummond dan heliostats untuk memantulkan sinar matahari di seluruh stasiun yang dipasang di 108 mil dari St. George’s Channel. Jika Bumi benar-benar bola 25.000 mil di lingkaran, cahaya Portlock seharusnya tetap tersembunyi di bawah satu mil dan setengah kelengkungan.”

- TBD
- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)

## Lain-Lain (15-19)

15 “Jika Bumi benar-benar lingkaran 25.000 mil, pilot pesawat harus terus-menerus mengoreksi ketinggian mereka ke bawah sehingga tidak langsung terbang ke



“angkasa luar;” seorang pilot yang ingin mempertahankan ketinggian mereka pada kecepatan jelajah yang khas. dari 500 mph, harus terus mencelupkan hidung mereka ke bawah dan turun 2,777 kaki (lebih dari setengah mil) setiap menit! Kalau tidak, tanpa kompensasi, dalam waktu satu jam, pilot akan menemukan diri mereka 31,5 mil lebih tinggi dari yang diperkirakan.“

- [Arah Terbang Pesawat dan Bentuk Bumi Yang Bulat](#)

16 “Percobaan yang dikenal sebagai “Kegagalan Airy” membuktikan bahwa bintang bergerak relatif terhadap Bumi stasioner dan bukan sebaliknya. Dengan terlebih dahulu mengisi teleskop dengan air untuk memperlambat kecepatan cahaya di dalam, kemudian menghitung kemiringan yang diperlukan untuk mendapatkan cahaya bintang langsung ke bawah tabung, Airy gagal membuktikan teori heliosentris sejak cahaya bintang sudah datang di sudut yang benar tanpa perubahan diperlukan, dan bukannya membuktikan model geosentris yang benar.“

- [Eksperimen Aether Bukanlah Bukti Bumi Datar atau Diam](#)

17 ““Olber’s Paradox” menyatakan bahwa jika ada miliaran bintang yang sedang matahari langit malam akan diisi sepenuhnya dengan cahaya. Seperti Edgar Allen Poe berkata, “Apakah suksesi bintang-bintang tak berujung, maka latar belakang langit akan menghadirkan kita luminositas yang seragam, karena sama sekali tidak ada titik, di semua latar belakang itu, di mana tidak akan ada bintang.” Fakta “Paradox” Olber tidak lebih merupakan paradoks dari eksperimen George Airy adalah “kegagalan”. Keduanya sebenarnya adalah sanggahan yang sangat baik dari model bola berputar heliosentris.“

- TBD

18 “Percobaan Michelson-Morley dan Sagnac berusaha mengukur perubahan dalam kecepatan cahaya karena gerak yang diasumsikan Bumi melalui ruang angkasa. Setelah mengukur dalam setiap kemungkinan arah yang berbeda di berbagai lokasi, mereka gagal mendeteksi perubahan signifikan apa pun, sekali lagi membuktikan model geosentris stasioner.“

- [Eksperimen Aether Bukanlah Bukti Bumi Datar atau Diam](#)

19 “Tycho Brahe terkenal menentang teori heliosentris pada masanya, dengan menyatakan bahwa jika Bumi berputar mengelilingi Matahari, perubahan posisi relatif bintang-bintang setelah gerakan orbital 6 bulan tidak dapat gagal untuk dilihat. Dia berpendapat bahwa bintang-bintang harus tampak terpisah ketika kita mendekati dan datang bersama saat kita surut. Namun kenyataannya, bagaimanapun, setelah 190.000.000 mil yang diperkirakan mengorbit Matahari, tidak satu pun parallax dapat dideteksi di bintang-bintang, membuktikan kita tidak bergerak sama sekali.“

- [Stellar Parallax](#)

- [Perkara Galileo: Bukan Tentang Bumi Datar atau Bulat](#)

## Rotasi Bumi (20-31)

20 “Jika Bumi benar-benar terus berputar ke arah timur di atas 1000mph, cannonballs yang dipicu secara vertikal dan proyektil lainnya harus jatuh secara signifikan ke arah barat. Namun, pada kenyataannya, setiap kali ini telah diuji, cannonballs yang ditembakkan secara vertikal menembak ke atas rata-rata 14 detik naik, 14 detik turun, dan jatuh kembali ke tanah tidak lebih dari 2 kaki dari meriam, sering langsung kembali ke moncong.“

- [Helikopter dan Gerak Rotasi Bumi](#)

- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

- TBD (menembak-vertikal)

21 “Jika Bumi benar-benar terus berputar ke arah timur dengan kecepatan lebih dari 1000mph, helikopter dan balon udara harus dapat melayang-layang di atas permukaan Bumi dan menunggu sampai tujuan mereka datang kepada mereka”

- [Helikopter dan Gerak Rotasi Bumi](#)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

22 “Jika Bumi benar-benar terus berputar ke arah timur di lebih dari 1000mph, selama menyelam Red Bull stratosfer, Felix Baumgartner, menghabiskan 3 jam naik di atas New Mexico, seharusnya telah mendaratkan 2.500 mil Barat ke Samudra Pasifik tetapi malah mendaratkan beberapa lusin mil ke Timur dari titik take-off.”

- [Helikopter dan Gerak Rotasi Bumi](#)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

23 “Para penganut bola kerap mengklaim “gravitasi” secara ajaib dan tanpa dapat dijelaskan menyeret seluruh atmosfer bumi yang lebih rendah dalam sinkronisasi sempurna hingga ketinggian yang belum ditentukan di mana atmosfer berputar yang semakin cepat ini memberi jalan kepada non-pemintalan, non-gravitasi, non- atmosfer ruang hampa yang tak terbatas. Teori non-sensis seperti itu dibantah, bagaimanapun, oleh hujan, kembang api, burung, serangga, awan, asap, pesawat dan proyektil yang semuanya akan berperilaku sangat berbeda jika kedua bola-Bumi dan atmosfernya terus berputar ke arah timur pada 1000mph.”

- [Helikopter dan Gerak Rotasi Bumi](#)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

24 “Jika Bumi dan atmosfernya secara konstan berputar ke arah timur lebih dari 1000mph maka meriam Utara / Selatan menghadap harus membuat kontrol sementara tembakan meriam menembak-Timur harus jatuh lebih jauh daripada yang lain, sementara cannonballs yang menembakkan ke arah barat harus jatuh lebih dekat. Namun, dalam kenyataannya, terlepas dari arah mana meriam yang ditembakkan, jarak yang ditempuh selalu sama.”

- TBD (artileri)
- [Efek Eötvös: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi](#)

25 “Jika Bumi dan atmosfernya terus berputar ke arah timur lebih dari 1000mph, maka rata-rata pesawat komersial yang bepergian sejauh 500mph tidak akan pernah bisa mencapai tujuan ke arah Timur sebelum mereka datang dari belakang! Demikian juga tujuan ke arah barat harus tiba dengan kecepatan tiga kali lipat, tetapi bukan ini masalahnya.”

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- TBD (jetstream)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

26 “Mengutip” Surga dan Bumi “oleh Gabrielle Henriet,” Jika terbang telah ditemukan pada saat Copernicus, tidak ada keraguan bahwa dia akan segera menyadari bahwa pendapatnya mengenai rotasi bumi itu salah, karena hubungan yang ada antara kecepatan pesawat terbang dan rotasi bumi. Jika bumi berputar, seperti yang dikatakan, pada 1.000 mil per jam, dan sebuah pesawat terbang ke arah yang sama pada hanya 500 mil, jelas bahwa tempat tujuannya akan lebih jauh dihapus setiap menit. Di sisi lain, jika terbang terjadi pada arah berlawanan dengan rotasi, jarak 1.500 mil akan tertutup dalam satu jam, bukannya 500, karena kecepatan rotasi akan ditambahkan ke pesawat . Bisa juga

ditunjukkan bahwa kecepatan terbang sebesar 1.000 mil per jam, yang seharusnya menjadi rotasi bumi, baru-baru ini tercapai, sehingga pesawat terbang pada tingkat ini dengan arah yang sama dengan rotasi tidak bisa menutupi tanah sama sekali. Itu akan tetap tergantung di udara di atas tempat dari mana ia lepas landas, karena kedua kecepatan sama.

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

27 “Jika Bumi dan atmosfernya secara konstan berputar ke arah Timur lebih dari 1000mph, mendaratkan pesawat di landasan pacu yang bergerak cepat yang menghadapi segala macam arah Utara, Selatan, Timur, Barat dan sebaliknya akan hampir tidak mungkin, namun pada kenyataannya kekhawatiran fiktif tersebut benar-benar dapat diabaikan.”

- TBD (kerangka-acuan)
- TBD (pesawat)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

28 “Jika Bumi dan atmosfernya secara konstan berputar ke arah Timur lebih dari 1000mph, maka awan, angin dan pola cuaca tidak bisa dengan santai dan tak terduga pergi ke mana pun, dengan awan sering bepergian ke arah berlawanan di berbagai ketinggian secara bersamaan.”

- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

29 “Jika Bumi dan atmosfernya secara konstan berputar ke arah Timur lebih dari 1000mph, ini entah bagaimana harus dilihat, didengar, dirasakan, atau diukur oleh seseorang, namun tidak seorang pun dalam sejarah pernah mengalami gerakan ke arah Timur ini; sementara itu, kita dapat mendengar, merasakan, dan secara eksperimental mengukur bahkan sedikit angin Westward.”

- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

30 “Dalam bukunya” South Sea Voyages, “Penjelajah Kutub Utara dan Antartika Sir James Clarke Ross, menggambarkan pengalamannya pada malam 27 November 1839 dan kesimpulannya bahwa Bumi harus tidak bergerak:” Langit menjadi sangat jelas ... itu memungkinkan kita untuk mengamati lapisan awan yang lebih tinggi untuk bergerak dalam arah yang berlawanan dengan angin — suatu keadaan yang sering dicatat dalam jurnal meteorologi kita baik di perdagangan timur laut dan tenggara, dan juga sering diamati oleh mantan pelayar. Kapten Basil Hall menyaksikannya dari puncak Puncak Teneriffe; dan Hitung Strzelechi, saat mendaki gunung vulkanik Kiranea, di Owhyhee, mencapai ketinggian 4000 kaki di atas angin perdagangan, dan mengalami pengaruh arus udara berlawanan dari kondisi hygrometrik dan termometrik yang berbeda ... Count Strzelechi lebih lanjut menginformasikan saya dari keadaan yang tampaknya anomali berikut ini — bahwa pada ketinggian 6000 kaki dia menemukan arus hembusan udara pada sudut siku-siku ke lapisan bawah, juga kondisi higrometrik dan termometri yang berbeda, tetapi lebih hangat daripada antar-lapisan. Keadaan atmosfer seperti itu hanya kompatibel dengan fakta yang telah ditunjukkan oleh bukti lain, bahwa bumi sedang beristirahat. ”

- TBD

31 “Mengutip” Zetetic Cosmogeny “Thomas Winships menyatakan:” Biarkan ‘imajinasi’ membayangkan pikiran apa kekuatan udara yang digerakkan oleh tubuh bulat berdiameter 8.000 mil, yang dalam satu jam berputar sepanjang 1.000 mph, bergegas melintasi ruang dengan kecepatan 65.000 mph dan berputar di langit? Kalau begitu, mari kita ‘berspekulasi’ usaha untuk menemukan apakah penduduk di dunia seperti itu bisa menjaga

rambut mereka? Jika bumi-bumi berputar pada porosnya pada kecepatan hebat 1.000 mil per jam, massa yang sangat besar akan menyebabkan hembusan angin yang luar biasa di ruang yang ditempati. Angin akan pergi ke satu arah, dan apa pun seperti awan yang masuk ‘dalam lingkup pengaruh’ dari bola yang berputar, harus pergi dengan cara yang sama. Kenyataan bahwa bumi sedang beristirahat dibuktikan dengan terbang layang-layang.”

- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

## Gravitasi (32-33)

32 “Jika “gravitasi” dikreditkan dengan kekuatan yang cukup kuat untuk menahan lautan, bangunan, orang, dan atmosfer dunia yang menempel di permukaan bola yang berputar cepat, maka mustahil bagi “gravitasi” juga secara bersamaan menjadi cukup lemah untuk memungkinkan burung kecil, serangga, dan pesawat untuk lepas landas dan melakukan perjalanan dengan bebas di semua arah.”

- [Vektor Gaya](#)
- [Melawan Gaya Gravitasi](#)
- TBD (berat)

33 “”Jika” gravitasi “dikreditkan dengan kekuatan yang cukup kuat untuk melengkungkan hamparan luas lautan di sekitar Bumi yang bulat, tidak mungkin bagi ikan dan makhluk lain untuk berenang melalui air yang dipegang kuat seperti itu.”

- [Gaya Apung](#)
- TBD (berat)

## Navigasi Kapal (34-42)

34 “Kapten kapal dalam menavigasi jarak yang jauh di laut tidak pernah perlu faktor kelengkungan Bumi seharusnya menjadi perhitungan mereka. Baik Plane Sailing dan Great Circle Sailing, metode navigasi yang paling populer, menggunakan pesawat, bukan trigonometri bulat, membuat semua perhitungan matematis dengan asumsi bahwa Bumi sangat datar. Jika Bumi ternyata adalah bola, asumsi yang keliru seperti itu akan menyebabkan ketidakakuratan yang mencolok. Plane Sailing telah bekerja dengan baik baik dalam teori maupun praktek selama ribuan tahun, dan pesawat trigonometri telah terbukti berkali-kali lebih akurat daripada trigonometri bola dalam menentukan jarak di lautan.”

- [Pendaratan Darurat di Selatan Yang Tak Dapat Dijelaskan Pada Model Bumi Datar](#)
- [Proyeksi Peta dan Distorsi Peta](#)
- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)
- [Penerbangan Sydney-Santiago Yang Tak Masuk Akal Pada Model Bumi Datar](#)
- [Fakta Emergency Landing Yang Merusak Fantasi Bumi Datar](#)
- TBD (great-circle)

35 “Jika Bumi benar-benar bola dunia, maka setiap garis lintang selatan dari khatulistiwa harus mengukur keliling yang secara bertahap lebih kecil dan lebih kecil semakin jauh yang dilalui Selatan. Namun, jika Bumi adalah bidang yang diperluas, maka setiap garis lintang selatan dari khatulistiwa harus mengukur keliling yang secara bertahap lebih besar dan lebih besar, semakin jauh yang dilalui Selatan. Fakta bahwa banyak kapten yang menavigasi ke selatan khatulistiwa dengan asumsi teori globular telah menemukan diri mereka secara drastis tidak diperhitungkan, lebih jauh lagi perjalanan Selatan, membuktikan fakta bahwa Bumi bukanlah bola.”

- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)
- [Pendaratan Darurat di Selatan Yang Tak Dapat Dijelaskan Pada Model Bumi Datar](#)



36 “Selama perjalanan Kapten James Clark Ross di sekitar lingkaran Antartika, dia sering menulis dalam jurnalnya bingung bagaimana mereka secara rutin menemukan diri mereka sesuai dengan grafik mereka, menyatakan bahwa mereka menemukan diri mereka rata-rata 12-16 mil di luar perhitungan mereka setiap hari, selanjutnya di selatan sejauh 29 mil. “

- Spekulasi. Hal tersebut tidak ada kaitannya dengan bentuk Bumi, dan tidak perlu bantahan.

37 “Letnan Charles Wilkes memerintahkan ekspedisi eksplorasi Angkatan Laut Amerika Serikat ke Antartika dari tahun 1838 hingga 1842, dan dalam jurnal-jurnalnya juga disebutkan secara konsisten timur dari hisabnya, kadang-kadang lebih dari 20 mil dalam waktu kurang dari 18 jam.”

- Spekulasi. Hal tersebut tidak ada kaitannya dengan bentuk Bumi, dan tidak perlu bantahan.

38 “Mengutip Pendeta Thomas Milner, “ Di belahan bumi selatan, para navigator ke India sering membayangkan diri mereka di timur Cape ketika masih di barat, dan telah terdampar di pantai Afrika, yang menurut perhitungan mereka, berada di belakang mereka. Kemalangan ini terjadi pada frigat yang bagus, Challenger, pada tahun 1845. Bagaimana datangnya Kapal Perdamaian Yang Mulia, ‘hilang? Bagaimana begitu banyak kapal bangsawan lainnya, suara sempurna, sempurna diawaki dengan sempurna, telah dirusak dalam cuaca yang tenang, tidak hanya di malam yang gelap, atau dalam kabut, tetapi di siang bolong dan sinar matahari – dalam kasus pertama di pantai, di yang terakhir, di atas bebatuan cekung – dari ‘keluar dari perhitungan?’ ” Jawaban sederhananya adalah Bumi bukanlah bola.”

- Spekulasi. Hal tersebut tidak ada kaitannya dengan bentuk Bumi, dan tidak perlu bantahan.

39 “Pengukuran jarak praktis yang diambil dari “ The Australian Handbook, Almanack, Shippers ‘dan Importir’ Directory ” menyatakan bahwa jarak garis lurus antara Sydney dan Nelson adalah 1550 mil undang-undang. Perbedaan yang diberikan mereka dalam garis bujur adalah 22 derajat 2’14 “. Oleh karena itu jika 22 derajat 2’14 “ dari 360 adalah 1550 mil, keseluruhan akan mengukur 25.182 mil. Ini tidak hanya lebih besar dari bola-Bumi dikatakan berada di khatulistiwa, tetapi keseluruhan 4262 mil lebih besar daripada di lintang selatan Sydney di dunia dengan proporsi seperti itu. “

- Nelson dan Sydney terletak di garis lintang yang berbeda.
- Jarak yang dikutip seharusnya merupakan jarak great-circle, bukan jarak longitudinal.
- Jarak yang dikutip salah, seharusnya 1307 mil, bukan 1550 mil.

40 “Dari dekat Cape Horn, Chili ke Port Philip di Melbourne, Australia jaraknya adalah 10.500 mil, atau 143 derajat bujur jauhnya. Anjak dalam derajat yang tersisa hingga 360 membuat total jarak 26,430 mil di sekitar garis lintang khusus ini, yang lebih dari 1500 mil lebih lebar dari Bumi seharusnya berada di khatulistiwa, dan banyak lagi ribuan mil lebih lebar daripada seharusnya berada di lintang Selatan seperti itu. “

- Jarak great-circle dari Cape Horn ke Melbourne seharusnya adalah 5.781 mil, bukan 10500 mil.

41 “Perhitungan serupa yang dibuat dari Tanjung Harapan, Afrika Selatan ke Melbourne, Australia pada garis lintang rata-rata 35,5 derajat Selatan, telah memberikan angka perkiraan lebih dari 25.000 mil, yang lagi sama dengan atau lebih besar dari lingkaran bumi terbesar yang pernah ada di Bumi. di khatulistiwa. Perhitungan dari Sydney, Australia ke Wellington, Selandia Baru pada rata-rata 37,5 derajat Selatan telah memberikan keliling perkiraan 25.500 mil, lebih besar lagi! Menurut teori Ball-Earth, keliling Bumi pada 37,5 derajat Lintang Selatan seharusnya hanya 19.757 kilometer undang-undang, hampir enam ribu mil lebih kecil daripada ukuran praktis seperti itu. ”

- Dubai tidak memberikan perhitungannya, dan tidak mungkin untuk mengetahui dimana kesalahannya.

**42** “Dalam bola-Bumi model Antartika adalah benua es yang menutupi bagian bawah bola dari 78 derajat Lintang Selatan hingga 90 dan karena itu tidak lebih dari 12.000 mil di lingkaran. Banyak penjelajah awal termasuk Captian Cook dan James Clark Ross, bagaimanapun, dalam upaya perjalanan mengelilingi Antartika memakan waktu 3 hingga 4 tahun dan mencatat waktu sekitar 50-60.000 mil. Kapal Inggris Challenger juga melakukan perjalanan tidak langsung tetapi mengelilingi Antartika melintasi 69.000 mil. Ini sepenuhnya tidak konsisten dengan model bola. ”

- [Perjalanan James Cook](#)

## Rute Penerbangan Selatan (43-48)

**43** “Jika Bumi adalah bola, ada beberapa penerbangan di belahan bumi Selatan yang akan memiliki jalur tercepat dan paling lurus di benua Antartika seperti Santiago, Chili ke Sydney, Australia. Alih-alih mengambil rute terpendek dan tercepat dalam garis lurus di atas Antartika, semua penerbangan seperti itu menjauhkan segala arah dari Antartika bukannya mengklaim suhu terlalu dingin untuk perjalanan pesawat! Mempertimbangkan fakta bahwa ada banyak penerbangan ke / dari / di atas Antartika, dan NASA mengklaim memiliki teknologi yang menjaga mereka dalam kondisi yang jauh lebih dingin (dan jauh lebih panas) daripada yang pernah dialami di Bumi, alasan semacam itu jelas hanya sebuah alasan, dan ini penerbangan tidak dibuat karena tidak mungkin. ”

- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)
- [Penerbangan Sydney-Santiago Yang Tak Masuk Akal Pada Model Bumi Datar](#)

**44** “Jika Bumi adalah sebuah bola, dan Antartika terlalu dingin untuk terbang, satu-satunya cara yang logis untuk terbang dari Sydney ke Santiago akan menjadi tembakan lurus melintasi Pasifik yang tinggal di belahan bumi Selatan sepanjang jalan. Pengisian ulang dapat dilakukan di Selandia Baru atau tujuan belahan bumi Selatan lainnya sepanjang jalan jika benar-benar diperlukan. Kenyataannya, bagaimanapun, penerbangan Santiago-Sydney pergi ke belahan bumi Utara membuat penghentian di LAX dan bandara Amerika Utara lainnya sebelum melanjutkan kembali ke belahan bumi Selatan. Jalan memutar konyol seperti itu tidak masuk akal di dunia tetapi masuk akal dan membentuk garis hampir lurus ketika ditampilkan pada peta Bumi yang datar. ”

- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)
- [Penerbangan Sydney-Santiago Yang Tak Masuk Akal Pada Model Bumi Datar](#)

**45** “Pada bola-Bumi, Johannesburg, Afrika Selatan ke Perth, Australia harus menjadi tembakan langsung di atas Samudera Hindia dengan kemungkinan pengisian ulang yang mudah di Mauritius atau Madagaskar. Namun, dalam praktik sebenarnya, sebagian besar penerbangan Johannesburg ke Perth dengan penuh rasa ingin tahu berhenti di Dubai, Hong Kong, atau Malaysia, semuanya tidak masuk akal pada bola, tetapi benar-benar dapat dimengerti ketika memetakan Bumi yang datar. ”

- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)
- TBD (perth-johannesburg)

**46** “Pada bola-Earth Cape Town, Afrika Selatan ke Buenos Aires, Argentina harus lurus ke Atlantik mengikuti garis lintang yang sama, tetapi setiap penerbangan pergi ke lokasi penghubung di belahan bumi utara terlebih dahulu, berhenti di mana saja dari London ke Turki ke Dubai. Sekali lagi ini benar-benar tidak masuk akal di dunia tetapi merupakan pilihan yang sepenuhnya bisa dimengerti ketika dipetakan di Bumi yang datar. ”

- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)
- Saat ini tidak ada penerbangan non-stop antara Johannesburg & Buenos Aires. Tetapi ada penerbangan non-stop dari Johannesburg ke São Paulo, yang cukup untuk membuktikan klaim Dubai salah.

**47** “Pada bola-Bumi Johannesburg, Afrika Selatan ke Sao Paolo, Brasil harus menjadi tembakan lurus cepat di sepanjang 25 lintang Selatan, tetapi sebagai gantinya hampir setiap penerbangan membuat pemberhentian bahan bakar kembali di tingkat ke-50 Lintang Utara di London lebih dulu! Satu-satunya alasan berhenti bekerja yang konyol dalam kenyataannya adalah karena Bumi itu datar. ”

- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)

**48** “Pada bola-Bumi Santiago, Chili ke Johannesburg, Afrika Selatan harus menjadi penerbangan mudah semua berlangsung di bawah Tropic of Capricorn di belahan bumi Selatan, namun setiap penerbangan yang terdaftar membuat berhenti mengisi bahan bakar penasaran di Senegal dekat Tropic of Kanker di belahan Bumi Utara lebih dulu! Ketika dipetakan di Bumi yang datar alasan mengapa jelas untuk dilihat, bagaimanapun, Senegal sebenarnya langsung berada di garis lurus setengah jalan di antara keduanya. ”

- [Penerbangan Langsung Jarak Jauh Di Bumi Bagian Selatan](#)
- Tidak ada penerbangan non-stop dari Santiago ke Johannesburg. Tetapi ada penerbangan langsung antara São Paulo & Johannesburg, dan itu cukup untuk membuktikan klaim Dubai salah.

## **Iklim, Cuaca & Suhu (49-55)**

**49** “Jika Bumi adalah bola pemintalan yang dipanaskan oleh Matahari sejauh 93 juta mil, tidak mungkin untuk mengalami musim panas yang terik di musim panas sementara di Afrika hanya beberapa ribu mil jauhnya dari musim dingin yang membeku. Kutub Arktik / Antartika mengalami sedikit atau tidak ada panas dari Bumi. Sun sama sekali. Jika panas dari Matahari menempuh jarak 93.000.000 mil ke gurun Sahara, tidak masuk akal untuk menyatakan bahwa sekitar 4.000 mil (0,00004%) lebih jauh ke Antartika akan sepenuhnya meniadakan panas terik yang mengakibatkan perbedaan drastis seperti itu. ”

- TBD (temperature-kutub)

**50** “Jika Bumi benar-benar bola dunia, kutub Arktik dan Antartika dan daerah garis lintang yang sebanding Utara dan Selatan dari khatulistiwa harus berbagi kondisi dan karakteristik yang sama seperti suhu yang sebanding, perubahan musim, panjang siang hari, tanaman dan kehidupan binatang. Namun dalam kenyataannya, wilayah Arktik / Antartika dan wilayah garis lintang Utara / Selatan yang sama sangat berbeda dalam banyak hal yang sepenuhnya tidak konsisten dengan model bola dan sepenuhnya konsisten dengan model datar. ”

- Ini hanya spekulasi. Daerah Arktik dan Antartika serupa dalam banyak hal. Tetapi ada perbedaan-perbedaan yang sebagian besar disebabkan oleh fakta Antartika adalah benua yang sangat besar, tetapi Arktik adalah samudra.

**51** “Antartika sejauh ini merupakan tempat terdingin di Bumi dengan suhu tahunan rata-rata sekitar -57 derajat Fahrenheit, dan rekor terendah -135,8! Suhu tahunan rata-rata di Kutub Utara, bagaimanapun, adalah 4 derajat yang relatif hangat. Sepanjang tahun, suhu di Antartika bervariasi kurang dari setengah jumlah pada garis lintang Arctic yang sebanding. Wilayah Arktik Utara menikmati musim panas yang cukup hangat dan musim dingin yang dapat dikelola, sedangkan wilayah Antartika Selatan tidak pernah cukup hangat untuk mencairkan salju abadi dan es. Pada putaran, goyangan, bola Bumi berputar secara seragam di sekitar Matahari, suhu dan musim Arktik dan Antartika tidak boleh sangat bervariasi. ”

- Ini adalah fallacy *single cause* (penyebab tunggal). Ada faktor-faktor lain yang menentukan temperatur selain posisi defajat lintang, seperti fakta bahwa Antartika adalah benua, tetapi Arktik adalah lautan.
- Gurun Sahara dan Pegunungan Himalaya berada di garis lintang yang sama, tetapi dengan suhu yang sangat berbeda.

52 “*Islandia di 65 derajat Lintang Utara adalah rumah bagi 870 spesies tanaman asli dan beragam kehidupan binatang. Bandingkan ini dengan Isle of Georgia di hanya 54 derajat Lintang Selatan di mana hanya ada 18 spesies tanaman asli dan kehidupan binatang hampir tidak ada. Garis lintang yang sama dengan Kanada atau Inggris di Utara di mana hutan lebat dari berbagai pohon tinggi berlimpah, Kapten Cook terkenal menulis tentang Georgia bahwa ia tidak dapat menemukan semak tunggal yang cukup besar untuk membuat tusuk gigi! Cook menulis, “Tidak ada pohon yang harus dilihat. Tanah yang terletak di sebelah selatan ditakdirkan oleh alam hingga kebekuan abadi – tidak pernah merasakan hangatnya sinar matahari; yang aspek mengerikan dan biadabnya saya tidak memiliki kata-kata untuk menggambarkan. Bahkan kehidupan laut sangat jarang di bidang tertentu, dan burung laut jarang terlihat terbang di atas sampah yang sepi itu. Perbedaan antara batas kehidupan organik di zona Arktik dan Antartika sangat luar biasa dan signifikan. ”*

- Ini adalah fallacy *single cause*. Ada penyebab selain garis lintang yang menentukan keanekaragaman hayati.
- Gurun Sahara, India, dan Indochina berada di garis lintang yang sama, tetapi dengan keanekaragaman hayati yang sangat berbeda.

53 “*Di tempat-tempat dengan garis lintang Utara dan Selatan yang sebanding, Matahari berperilaku sangat berbeda daripada di Bumi yang berputar, tetapi bagaimana seharusnya di Bumi yang datar. Sebagai contoh, hari-hari musim panas terpanjang di Utara khatulistiwa jauh lebih panjang daripada di Selatan khatulistiwa, dan hari-hari musim dingin terpendek Utara khatulistiwa jauh lebih pendek daripada yang terpendek di Selatan khatulistiwa. Hal ini tidak dapat dijelaskan pada bola Bumi yang berputar secara seragam dan bergoyang-goyang tetapi tepat pada model datar dengan Matahari bergerak melingkar di atas dan di sekitar Bumi dari Tropic ke Tropic. ”*

- Salah. Di tempat-tempat lintang yang mirip, Matahari berperilaku sama pada posisi Matahari yang sama.

54 “*Di tempat-tempat yang sebanding dengan garis lintang Utara dan Selatan, fajar dan senja terjadi sangat berbeda dari yang terjadi pada bola yang berputar, tetapi tepatnya bagaimana mereka seharusnya berada di Bumi yang datar. Di fajar Utara dan senja datang perlahan dan bertahan jauh lebih lama daripada di Selatan di mana mereka datang dan pergi dengan sangat cepat. Tempat-tempat tertentu di Utara senja dapat berlangsung selama lebih dari satu jam sementara di lintang Selatan yang sebanding dalam beberapa menit sinar matahari benar-benar menghilang. Hal ini tidak dapat dijelaskan pada bola Bumi yang berputar secara seragam, tetapi persis seperti yang diharapkan pada Bumi yang datar dengan Matahari bergerak lebih cepat, lingkaran yang lebih luas di Selatan, dan lingkaran yang lebih sempit dan sempit di Utara. ”*

- Salah. Di tempat-tempat dengan garis lintang yang sebanding, fajar dan senja terjadi persis sama pada siklus Matahari yang sebanding.

55 “*Jika Matahari berputar-putar di atas Bumi setiap 24 jam, mantap bergerak dari Tropic ke Tropic setiap 6 bulan, maka daerah Utara, tengah setiap tahun akan menerima jauh lebih banyak panas dan sinar matahari daripada wilayah circumferential Selatan. Karena Matahari harus menyapu kawasan Selatan yang lebih besar dalam 24 jam yang sama, maka harus melewati wilayah utara yang lebih kecil, jalurnya harus secara proporsional juga lebih cepat. Ini dengan sempurna menjelaskan perbedaan suhu Arktik / Antartika, musim,*



panjang siang hari, tanaman dan kehidupan binatang; inilah sebabnya mengapa fajar subuh di Antartika dan senja sore sangat mendadak dibandingkan dengan Utara; dan ini menjelaskan mengapa banyak malam musim dingin Arktik Matahari tidak terbenam sama sekali! ”

- Salah. Di tempat-tempat dengan garis lintang yang sebanding, di Utara dan Selatan, mereka menerima jumlah sinar matahari yang sama pada siklus Matahari yang sama.

## Matahari Tengah Malam / Midnight Sun (56-59)

56 “Matahari Tengah Malam” adalah fenomena Arktik yang terjadi setiap tahun selama titik balik matahari musim panas di mana selama beberapa hari lurus seorang pengamat yang secara signifikan cukup jauh di utara dapat menyaksikan matahari mengelilingi lingkaran di atas kepala, naik dan turun di langit sepanjang hari, tetapi tidak pernah pengaturan sepenuhnya untuk lebih dari 72 jam! Jika Bumi sebenarnya adalah dunia yang berputar mengelilingi Matahari, satu-satunya tempat fenomena seperti Matahari Tengah Malam dapat diamati akan berada di kutub. Sudut pandang lainnya dari 89 derajat lintang ke bawah tidak akan pernah, terlepas dari kemiringan atau kemiringan apa pun, lihat Matahari selama 24 jam penuh. Untuk melihat Matahari untuk keseluruhan revolusi pada bola dunia yang berputar di titik selain kutub, Anda harus melihat melalui mil dan mil tanah dan laut untuk bagian dari revolusi! ”

- Salah. Seorang pengamat yang terletak di utara Lingkaran Arktik dan selatan Lingkaran Antartika dapat mengamati matahari tengah malam (dan malam kutub) pada suatu titik dalam setahun. Ini dapat dijelaskan menggunakan bola dunia.

57 “Pendirian mengklaim Sun Midnight IS berpengalaman di Antartika tetapi mereka tidak memiliki video yang tidak menunjukkan hal ini, mereka juga tidak mengizinkan penjelajah independen untuk melakukan perjalanan ke Antartika selama titik balik matahari musim dingin untuk memverifikasi atau menyangkal klaim ini. Sebaliknya, ada lusinan video yang tidak dipamerkan yang tersedia untuk umum menunjukkan Arktik Tengah Malam Matahari dan telah diverifikasi tanpa keraguan. ”

- Ketiadaan bukti bukanlah bukti ketiadaan. Dan faktanya, banyak video seperti itu.
- [Bukti Bumi Bulat: Midnight Sun di Kutub Utara dan Selatan](#)

58 “Masyarakat Geografis Kerajaan Belgia di “ Ekspedisi Antartika Belge ” mereka, mencatat bahwa selama bagian paling parah dari musim dingin Antartika, dari 71 derajat Lintang Selatan dan seterusnya, matahari terbenam pada tanggal 17 Mei dan tidak terlihat di atas cakrawala lagi hingga Juli. 21! Ini benar-benar bertentangan dengan teori bola-Bumi, tetapi mudah dijelaskan oleh model Bumi-datar. Matahari Tengah Malam terlihat dari ketinggian tinggi di lintang Utara yang ekstrem selama musim panas Arktik karena Matahari, pada siklus paling dalam, berputar cukup dekat di sekitar pusat kutub yang tetap terlihat di atas cakrawala bagi seseorang di titik yang menguntungkan. Demikian pula, di garis lintang Selatan yang ekstrem selama musim panas Arktik, Matahari benar-benar menghilang dari pandangan selama lebih dari 2 bulan karena ada di Northern Tropic, pada busur paling dalam dari perjalanan bumerangnya, Matahari berputar-putar di pusat Utara terlalu ketat untuk dilihat. dari lingkaran Selatan. “

- 71° Selatan berada di selatan Lingkaran Antartika (~ 66,5 °) dan dengan demikian akan mengalami Matahari tengah malam pada suatu saat dalam setahun. Ini sesuai dengan ekspektasi pada model Bumi bulat.

59 “Mengutip Gabrielle Henriët,” Teori rotasi bumi mungkin sekali dan untuk semua pasti dibuang sebagai tidak praktis dengan menunjukkan ketidaksinkronan berikut. Dikatakan bahwa rotasi membutuhkan waktu dua puluh empat jam dan kecepatannya seragam, dalam hal ini, tentu saja, siang dan malam harus memiliki durasi identik dua belas jam setiap

sepanjang tahun. Matahari seharusnya selalu naik di pagi hari dan terbenam di malam hari pada jam yang sama, dengan hasil bahwa itu akan menjadi ekuinoks setiap hari dari tanggal 1 Januari hingga 31 Desember. Seseorang harus berhenti dan merenungkan hal ini sebelum mengatakan bahwa bumi memiliki pergerakan rotasi. Bagaimana sistem gravitasi memperhitungkan variasi musiman dalam durasi siang dan malam jika bumi berputar dengan kecepatan seragam dalam dua puluh empat jam !? ”

- Dia tidak memperhitungkan adanya kemiringan sumbu rotasi Bumi.

## Lengkungan Bumi (60-96)

**60** “Siapa pun dapat membuktikan cakrawala laut lurus sempurna dan seluruh Bumi datar sempurna menggunakan tidak lebih dari tingkat, tripod dan papan kayu. Pada ketinggian apa pun di atas permukaan laut, cukup perbaiki papan yang panjangnya 6-12 kaki, halus, dan diratakan pada tripod dan amati cakrawala dari ketinggian mata di belakangnya. Cakrawala yang jauh akan selalu sejajar dengan tepi atas papan. Lebih jauh lagi, jika Anda bergerak dalam setengah lingkaran dari satu ujung papan ke ujung lainnya sambil mengamati cakrawala di atas tepi atas, Anda akan dapat menelusuri dataran yang datar dan datar 10-20 mil tergantung pada ketinggian Anda. Ini tidak mungkin jika Bumi adalah lingkaran dunia 25.000 mil; cakrawala akan sejajar di atas tengah papan tetapi kemudian secara bertahap, terasa menurun ke ekstremitas. Hanya sepuluh mil di setiap sisi akan membutuhkan kelengkungan yang mudah terlihat dari 66,6 kaki dari masing-masing ujung ke pusat. ”

- TBD (palang-sejajar)

**61** ““Jika Bumi benar-benar bola besar sepanjang 25.000 mil, cakrawala akan terlihat melengkung bahkan di permukaan laut, dan segala sesuatu di atau mendekati cakrawala akan tampak miring ke belakang sedikit dari perspektif Anda. Bangunan yang jauh di sepanjang cakrawala akan terlihat seperti menara miring Piza yang jatuh menjauh dari pengamat. Balon udara yang lepas landas kemudian hanyut terus menjauh dari Anda, di atas bola Bumi akan perlahan dan terus-menerus tampak bersandar lebih jauh dan semakin jauh terbang, bagian bawah keranjang datang secara bertahap ke dalam pandangan sebagai bagian atas balon menghilang dari pandangan. Namun dalam kenyataannya, bangunan, balon, pohon, orang, apa saja dan segala sesuatu dengan sudut kanan ke tanah / cakrawala tetap demikian terlepas dari jarak atau ketinggian pengamat. ”

- [Kemiringan Gedung Akibat Lengkungan Bumi](#)

**62** “Eksperimen Samuel Rowbotham di Old Bedford Level membuktikan secara konklusif saluran air menjadi benar-benar datar selama 6 mil peregangan. Mula-mula dia berdiri di kanal dengan teleskopnya memegang 8 inci di atas permukaan air, kemudian temannya di kapal dengan bendera 5 kaki tinggi berlayar sejauh 6 mil. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil dalam keliling, 6 mil hamparan air seharusnya terdiri dari busur tepat 6 kaki di tengah, sehingga seluruh kapal dan bendera seharusnya telah hilang, padahal sebenarnya seluruh perahu dan bendera tetap terlihat di ketinggian yang sama untuk seluruh perjalanan. “

- [Eksperimen ‘Bedford Level’ Membuktikan Lengkungan Bumi](#)

**63** “Dalam percobaan kedua, Dr. Rowbotham menempelkan bendera setinggi 5 kaki di sepanjang garis pantai, satu di setiap mil penanda. Kemudian menggunakan teleskopnya yang dipasang pada 5 kaki tepat di belakang bendera pertama yang melihat puncak semua 6 bendera yang berbaris dalam garis lurus sempurna. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil dalam keliling bendera harus semakin menurun setelah garis pandang pertama, kedua akan turun 8 inci, 32 inci untuk ketiga, 6 kaki untuk keempat, 10 kaki 8 inci untuk kelima, dan 16 kaki 8 inci untuk yang keenam. “

- [Eksperimen ‘Bedford Level’ Membuktikan Lengkungan Bumi](#)

**64** ““Mengutip” Bumi Bukan Globe! “Oleh Samuel Rowbotham,” Telah diketahui bahwa cakrawala di laut, jarak apa pun yang mungkin meluas ke kanan dan kiri pengamat di darat, selalu tampak sebagai garis lurus. Percobaan berikut telah dicoba di berbagai bagian negara. Di Brighton, di sebuah dataran tinggi di dekat arena balap, dua tiang dipasang di bumi sejauh enam yard, dan tepat di seberang lautan. Di antara kutub-kutub ini sebuah garis lurus membentang sejajar dengan cakrawala. Dari pusat garis, pemandangan yang dianut tidak kurang dari 20 mil di setiap sisi membuat jarak 40 mil. Sebuah kapal diamati berlayar langsung ke arah barat; garis memotong tali-temali sedikit di atas bulwark, yang dilakukannya selama beberapa jam atau sampai kapal itu mengarungi seluruh jarak 40 mil. Kapal yang muncul dari arah timur harus naik ke pesawat yang miring sejauh 20 mil sampai tiba di pusat busur, dari mana kapal itu harus turun untuk jarak yang sama. Alun-alun 20 mil dikalikan 8 inci memberikan 266 kaki sebagai jumlah kapal akan berada di bawah garis di awal dan di ujung 40 mil. “

- [Mengapa Kita Tak Dapat Melihat Lengkungan Bumi Dari Tepi Pantai](#)
- [Jadi, Mana Lengkungannya?](#)
- TBD (palang-sejajar)

**65** “Juga Mengutip Dr. Rowbotham,” Di pantai dekat Waterloo, beberapa mil di utara Liverpool, teleskop yang bagus diperbaiki, pada ketinggian 6 kaki di atas permukaan air. Itu diarahkan ke kapal uap besar, hanya meninggalkan Sungai Mersey, dan berlayar ke Dublin. Berangsur-angsur kepala tiang kapal yang semakin surut mendekati cakrawala, sampai, akhirnya, setelah lebih dari empat jam berlalu, menghilang. Laju biasa pelayaran kapal uap Dublin adalah delapan mil per jam; sehingga kapal akan, setidaknya, tiga puluh dua mil jauh ketika kepala tiang datang ke cakrawala. Ketinggian 6 kaki teleskop akan membutuhkan tiga mil untuk dikurangi untuk konveksitas, yang akan meninggalkan dua puluh sembilan mil, persegi yang, dikalikan dengan 8 inci, memberikan 560 kaki; dikurangi 80 kaki untuk ketinggian tiang utama, dan kami menemukan bahwa, menurut doktrin kekeruhan, tiang-kepala kapal uap yang menghadap ke luar seharusnya 480 kaki di bawah cakrawala. Banyak eksperimen lain semacam ini telah dilakukan pada kapal uap laut, dan selalu dengan hasil yang sepenuhnya bertentangan dengan teori bahwa bumi adalah bola dunia. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**66** “Dr. Rowbotham melakukan beberapa eksperimen lain menggunakan teleskop, level spirit, sextant dan “theodolites,” instrumen presisi khusus yang digunakan untuk mengukur sudut dalam bidang horizontal atau vertikal. Dengan memposisikan mereka pada ketinggian yang sama yang ditujukan satu sama lain secara berturut-turut, ia terbukti berulang kali di atas Bumi menjadi datar sempurna untuk mil tanpa satu inci kelengkungan. Penemuannya menyebabkan kehebohan dalam komunitas ilmiah dan berkat 30 tahun usahanya, bentuk Bumi menjadi topik hangat perdebatan di sekitar pergantian abad kesembilan belas. ”

- [Eksperimen ‘Bedford Level’ Membuktikan Lengkungan Bumi](#)

**67** “Jarak di Laut Irlandia dari Pelabuhan Douglas Isle of Man ke Great Orm’s Head di North Wales adalah 60 mil. Jika Bumi adalah bola dunia maka permukaan air di antara mereka akan membentuk busur sepanjang 60 mil, pusat yang menjulang setinggi 1.944 kaki dari garis pantai di kedua ujungnya. Ini terkenal dan mudah diverifikasi, namun, pada hari yang cerah, dari ketinggian sederhana 100 kaki, Kepala Orm Agung terlihat dari Pelabuhan Douglas. Ini benar-benar mustahil di dunia seluas 25.000 mil. Dengan asumsi ketinggian 100 kaki menyebabkan cakrawala muncul sekitar 13 mil, 47 mil yang tersisa berarti garis pantai Welsh masih harus jatuh mustahil 1472 kaki di bawah garis pandang! ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**68** “Garis langit Philadelphia terlihat jelas dari Apple Pie Hill di New Jersey Pine Barrens, 40 mil jauhnya. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil di lingkar, memfaktorkan di ketinggian 205 kaki Apple Pie Hill, cakrawala Philly harus tetap tersembunyi di balik 335 kaki kelengkungan. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**69** “Cakrawala Kota New York jelas terlihat dari Bear Mountain Harriman State Park yang berjarak 60 mil. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil dalam keliling, melihat dari puncak gunung 1.228 kaki Bear Mountain, Teorema Pythagoras menentukan jarak ke cakrawala menjadi 1,23 kali akar kuadrat ketinggian di kaki, langit NYC harus tidak terlihat di belakang 170 kaki bumi melengkung . “

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**70** “Dari Washington’s Rock di New Jersey, hanya dengan ketinggian 400 kaki, mungkin pada hari yang cerah untuk melihat langit New York dan Philadelphia dalam arah yang berlawanan pada saat yang sama yang mencakup jarak total 120 mil! Jika Bumi adalah bola sepanjang 25.000 mil, kedua skylines ini harus tersembunyi di balik lebih dari 800 kaki kelengkungan Bumi. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**71** “Sering kali kita bisa melihat cakrawala Chicago dari permukaan laut sejauh 60 mil di seberang Danau Michigan. Pada tahun 2015 setelah fotografer Joshua Nowicki memotret fenomena ini, beberapa saluran berita dengan cepat mengklaim fotonya sebagai “fatamorgana superior”, sebuah anomali atmosfer yang disebabkan oleh inversi suhu. Sementara ini memang terjadi, cakrawala yang dimaksud menghadap ke kanan ke atas dan jelas terlihat tidak seperti khayalan ilusi yang kabur, dan pada bola-Bumi keliling 25.000 mil harus 2.400 kaki di bawah cakrawala. “

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**72** “16 Oktober 1854 surat kabar Times melaporkan kunjungan Ratu ke Great Grimsby dari rekaman Hull mereka dapat melihat menara dermaga setinggi 300 kaki dari jarak 70 mil. Pada bola-Bumi 25.000 mil di lingkar, memfaktorkan elevasi 10 kaki mereka di atas air dan tinggi menara 300 kaki, pada 70 mil jauhnya menara dermaga seharusnya tetap keseluruhan 2.600 kaki di bawah cakrawala. “

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**73** “Pada tahun 1872, Kapten Gibson dan awak kapal, yang mengarungi kapal“ Thomas Wood ”dari Tiongkok ke London, melaporkan melihat keseluruhan Pulau St. Helena pada hari yang cerah dari jarak 75 mil. Anjak mereka selama pengukuran pada bola-Bumi 25.000 mil di lingkar, ditemukan pulau seharusnya 3,650 kaki di bawah garis pandang mereka. “

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD



74 “Dari Genoa, Italia pada ketinggian hanya 70 kaki di atas permukaan laut, pulau Gorgona sering dapat dilihat 81 mil jauhnya. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil di lingkaran, Gorgona harus tersembunyi di balik 3,332 kaki kelengkungan. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

75 “Dari Genoa, Italia pada ketinggian hanya 70 kaki di atas permukaan laut, pulau Corsica sering dapat dilihat sejauh 99 mil. Jika Bumi memiliki lingkaran 25.000 mil, Corsica harus jatuh 5,245 kaki, hampir satu mil di bawah cakrawala. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

76 “Dari Genoa, Italia, 70 meter di atas permukaan laut, pulau Capraia yang berjarak 102 mil sering dapat dilihat juga. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil di lingkaran, Capraia harus selalu tetap tersembunyi di belakang 5.605 kaki, lebih dari satu mil dari kelengkungan seharusnya. “

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

77 “Juga dari Genoa, pada hari-hari cerah, pulau Elba dapat terlihat luar biasa, 125 mil jauhnya! Jika Bumi adalah bola 25.000 mil di lingkaran, Elba harus selamanya tak terlihat di balik 8770 kaki kelengkungan. “

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

78 “Dari Anchorage, Alaska pada ketinggian 102 kaki, pada hari-hari yang jelas Gunung Foraker dapat dilihat dengan mata telanjang sejauh 120 mil. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil dalam keliling, puncak 17.400 Gunung Foraker harus bersandar jauh dari pengamat yang tertutup oleh 7.719 kaki Bumi yang melengkung. Kenyataannya, bagaimanapun, seluruh gunung dapat dengan mudah dilihat berdiri langsung dari pangkal ke puncak. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- [Kemiringan Gedung Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

79 “Dari Anchorage, Alaska pada ketinggian 102 kaki, pada hari-hari yang cerah Gunung McKinley dapat dilihat dengan mata telanjang dari 130 mil jauhnya. Jika Bumi adalah bola 25.000 mil dalam keliling, puncak Gunung 20.220 kaki McKinley harus bersandar jauh dari pengamat dan hampir setengah tertutup oleh 9.220 kaki Bumi melengkung. Kenyataannya, bagaimanapun, seluruh gunung dapat dengan mudah dilihat berdiri langsung dari pangkal ke puncak. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- [Kemiringan Gedung Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

80 “Dalam Chambers ‘Journal, Februari 1895, seorang pelaut dekat Mauritius di Samudera Hindia melaporkan telah melihat sebuah kapal yang ternyata luar biasa sejauh 200 mil! Insiden ini menyebabkan banyak perdebatan sengit di kalangan kelautan pada saat itu, mendapatkan konfirmasi lebih lanjut di Aden, Yaman di mana saksi lain melaporkan melihat kapal uap Bombay yang hilang dari 200 mil jauhnya. Dia benar menyatakan penampilan yang tepat, lokasi dan arah kapal uap semuanya dikuatkan dan dikonfirmasi

benar oleh mereka yang ada di pesawat. Penampakan seperti itu benar-benar tidak dapat dijelaskan jika Bumi sebenarnya adalah bola 25.000 mil di sekitar, karena kapal yang berjarak 200 mil jauhnya akan jatuh sekitar 5 mil di bawah garis pandang! ”

- Ini adalah sebuah hikayat. Tidak mungkin untuk mengidentifikasi kapal dari 200 mil jauhnya, bahkan menggunakan teknologi saat ini. Dan tidak mungkin memastikan jaraknya sejauh 200 mil.

**81** “Jarak dari mana berbagai lampu mercusuar di seluruh dunia terlihat di laut jauh melebihi apa yang dapat ditemukan pada bola-Bumi keliling 25.000 mil. Misalnya, Cahaya Dunkerque di Prancis selatan pada ketinggian 194 kaki terlihat dari perahu (10 kaki di atas permukaan laut) 28 mil jauhnya. Spherical trigonometry menentukan bahwa jika Bumi adalah bola dunia dengan kelengkungan yang diberikan 8 inci per mil kuadrat, cahaya ini harus disembunyikan 190 kaki di bawah cakrawala. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**82** “The Port Nicholson Light di Selandia Baru adalah 420 meter di atas permukaan laut dan terlihat dari 35 mil jauhnya di mana seharusnya 220 kaki di bawah cakrawala.”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**83** “Cahaya Egerö di Norwegia adalah 154 meter di atas air yang tinggi dan terlihat dari 28 kilometer undang-undang di mana seharusnya 230 kaki di bawah cakrawala.”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**84** “Cahaya di Madras, di Esplanade, tingginya 132 kaki dan terlihat dari 28 mil jauhnya, di mana seharusnya 250 kaki di bawah garis pandang.”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**85** “The Cordonan Light di pantai barat Perancis adalah 207 meter dan terlihat dari 31 mil jauhnya, di mana itu harus 280 kaki di bawah garis pandang.”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**86** “Cahaya di Tanjung Bonavista, Newfoundland adalah 150 meter di atas permukaan laut dan terlihat di 35 mil, di mana seharusnya 491 kaki di bawah cakrawala.”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**87** “Mercusuar mercusuar dari Gereja Paroki St. Botolph di Boston adalah 290 meter dan terlihat dari lebih dari 40 mil jauhnya, di mana itu harus disembunyikan 800 kaki penuh di bawah cakrawala!”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**88** “Mercusuar Isle of Wight di Inggris adalah 180 kaki tinggi dan dapat dilihat hingga 42 mil jauhnya, jarak di mana para astronom modern mengatakan cahaya harus jatuh 996 kaki di bawah garis pandang.”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**89** “Mercusuar Cape L’Agulhas di Afrika Selatan adalah 33 kaki tingginya, 238 meter di atas permukaan laut, dan dapat dilihat lebih dari 50 mil. Jika dunia adalah bola dunia, cahaya ini akan jatuh 1.400 meter di bawah garis pandang pengamat. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**90** “Patung Liberty di New York berdiri 326 meter di atas permukaan laut dan pada hari yang cerah dapat dilihat sejauh 60 mil jauhnya. Jika Bumi adalah bola dunia, itu akan menempatkan Lady Liberty pada ketinggian 2.074 kaki di bawah cakrawala. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**91** “Mercusuar di Port Said, Mesir, pada ketinggian hanya 60 kaki telah terlihat 58 mil yang menakjubkan, di mana, menurut astronomi modern itu harus 2.182 kaki di bawah garis pandang!”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**92** “Puncak menara Notre Dame Antwerp berdiri 403 kaki dari kaki menara dengan Strasburg berukuran 468 kaki di atas permukaan laut. Dengan bantuan teleskop, kapal dapat dibedakan di cakrawala dan kapten menyatakan bahwa mereka dapat melihat menara katedral dari jarak 150 mil yang menakjubkan. Jika Bumi adalah bola dunia, bagaimanapun, pada jarak itu puncak menara harusnya satu mil penuh, 5.280 kaki di bawah cakrawala! ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**93** “Saluran St. George di antara Holyhead dan Kingstown Harbor dekat Dublin adalah 60 mil. Ketika setengah jalan melintasi penumpang feri akan melihat di belakang mereka cahaya di dermaga Holyhead serta di depan mereka cahaya Poolbeg di Dublin Bay. Lampu Holyhead Pier adalah 44 kaki tinggi, sedangkan mercusuar Poolbeg 68 kaki, oleh karena itu kapal di tengah saluran, 30 mil dari kedua sisi berdiri di dek 24 meter di atas air, dapat dengan jelas melihat kedua lampu. Pada bola Bumi 25.000 mil di lingkaran, bagaimanapun, kedua lampu harus disembunyikan di bawah kedua cakrawala dengan lebih dari 300 kaki!

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

**94** “Dari dataran tinggi dekat Pelabuhan Portsmouth di Hampshire, Inggris mencari di seberang Spithead ke Isle of Wight, seluruh pangkalan pulau itu, di mana air dan tanah bersatu membentuk garis lurus yang sempurna 22 undang-undang bermil-mil panjang. Menurut teori bola-Bumi, Isle of Wight harus menurun 80 kaki dari pusat di setiap sisi untuk memperhitungkan kelengkungan yang diperlukan. Namun, cross-hair of aodolite yang baik yang diarahkan ke sana, telah berulang kali menunjukkan garis tanah dan air menjadi sangat rata. ”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

95 “Pada suatu hari yang cerah dari dataran tinggi dekat Pelabuhan Douglas di Isle of Man, seluruh panjang pantai North Wales sering terlihat jelas dengan mata telanjang. Dari Point of Ayr di mulut Sungai Dee ke Holyhead terdiri dari 50 mil peregangan yang juga telah berulang kali ditemukan menjadi horizontal sempurna. Jika Bumi benar-benar memiliki kelengkungan 8 inci per mil kuadrat, seperti NASA dan klaim astronomi modern, 50 mil panjang pantai Welsh terlihat di sepanjang cakrawala di Teluk Liverpool harus menurun dari titik pusat yang mudah terdeteksi 416 kaki pada setiap sisi!”

- [Jadi, Mana Lengkungannya?](#)

96 “Dari “100 Proofs the Earth is Not a Globe” oleh William Carpenter, “Jika kita melakukan perjalanan menyusuri Teluk Chesapeake, di malam hari, kita akan melihat ‘cahaya’ yang dipamerkan di Sharpe’s Island selama satu jam sebelum kapal uap mencapai saya. Kita dapat mengambil posisi di dek sehingga rel dari sisi kapal akan sejajar dengan ‘cahaya’ dan di garis pandang; dan kita akan menemukan bahwa di sepanjang perjalanan cahaya itu tidak akan bervariasi sedikit pun dalam ketinggiannya yang tampak. Tapi, katakanlah bahwa jarak tiga belas mil telah dilalui, teori astronom tentang ‘kelengkungan’ menuntut perbedaan (satu atau lain cara!) Pada ketinggian cahaya yang tampak, dari 112 kaki 8 inci! Karena, bagaimanapun, tidak ada perbedaan 100 lebar rambut, kami memiliki bukti nyata bahwa air Teluk Chesapeake tidak melengkung, yang merupakan bukti bahwa Bumi bukanlah bola dunia.”

- [Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi](#)
- TBD

## Astronomi (97-105)

97 “NASA dan astronomi modern mengatakan Bumi adalah bola raksasa yang miring ke belakang, bergoyang-goyang dan berputar 1.000 mph di sekitar poros pusatnya, menempuh 67.000 mph mengelilingi Matahari, berputar 500.000 mph di sekitar Bima Sakti, sementara seluruh galaksi meroket 670.000.000 mph melalui Alam Semesta, dengan semua gerakan yang berasal dari ledakan kosmogenik “Big Bang” 14 miliar tahun yang lalu. Itu adalah jumlah total 670.568.000 mph di beberapa arah yang berbeda, kita semua seharusnya melaju bersama-sama, namun tidak ada yang pernah melihat, merasakan, mendengar, mengukur atau membuktikan satu gerakan ini ada sama sekali.”

- [Kemampuan Kita Untuk Merasakan Percepatan dan Kecepatan](#)

98 “NASA dan astronomi modern mengatakan Polaris, bintang Kutub Utara, berada di antara 323-434 tahun cahaya, atau sekitar 2 quadriliun mil, jauh dari kita! Pertama-tama, perhatikan bahwa antara 1.938.000.000.000 – 2.604.000.000.000, 000 membuat perbedaan 666.000.000.000.000 (lebih dari enam ratus triliun) mil! Jika astronomi modern bahkan tidak dapat menyepakati jarak ke bintang-bintang dalam radius ratusan trilyunan mil, mungkin “ilmu” mereka cacat dan teori mereka perlu diteliti ulang. Namun, bahkan memberikan mereka bintang-bintang mereka yang tidak jelas, tidak mungkin bagi para heliocentris untuk menjelaskan bagaimana Polaris mengelola untuk selalu tetap selaras lurus di atas Kutub Utara di seluruh Bumi yang diduga berbagai gerakan miring, bergoyang-goyang, berputar dan berputar.”

- TBD(galat-pengukuran)
- [Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak](#)
- [Polaris Tidak Tepat Berada di Sumbu Utara Bintang](#)

99 “Dilihat dari bola-Bumi, Polaris, yang terletak langsung di Kutub Utara, seharusnya tidak terlihat di mana saja di belahan bumi Selatan. Untuk Polaris dilihat dari belahan Bumi Selatan Bumi yang bulat, pengamat harus entah bagaimana mencari “melalui bola



dunia”, dan mil daratan dan lautan harus transparan. Polaris dapat dilihat, bagaimanapun, hingga lebih dari 20 derajat Lintang Selatan. ”

- [Bintang Utara Polaris](#)
- Ini adalah hoax, Polaris tidak dapat dilihat di selatan khatulistiwa.

**100** “Jika Bumi adalah sebuah bola, Salib Selatan dan rasi bintang Selatan lainnya akan terlihat pada waktu yang sama dari setiap garis bujur pada garis lintang yang sama seperti halnya di Utara dengan Polaris dan rasi bintang di sekitarnya. Ursa Major / Minor dan banyak lainnya dapat dilihat dari setiap meridian Utara secara bersamaan sedangkan di Selatan, rasi bintang seperti Southern Cross tidak bisa. Ini membuktikan bahwa belahan Bumi Selatan tidak “terbalik” seperti pada model bola Bumi, tetapi hanya membentang lebih jauh ke luar dari titik pusat Utara seperti pada model Bumi datar. ”

- [Bintang-Bintang Circumpolar dan Non-Circumpolar](#)
- [Menentukan Kenampakan Bintang dari Deklinasinya dan Lintang Pengamat](#)
- Semua rasi bintang yang disebutkan adalah sirkumpolar hanya jika pengamat berada pada garis lintang yang cukup dekat dengan kutub.
- Crux menjadi sirkumpolar jika pengamat berada pada  $-33^\circ$  atau lebih ke arah Selatan. Hanya orang-orang di ujung selatan Australia, Selandia Baru, bagian Selatan Chili & Argentina, dan ujung selatan Afrika Selatan dapat melihat Crux sepanjang malam, setiap malam.

**101** “Sigma Octantis diklaim sebagai bintang kutub tengah Selatan yang mirip dengan Polaris, di mana bintang belahan Bumi Selatan semua berputar di sekitar arah yang berlawanan. Tidak seperti Polaris, bagaimanapun, Sigma Octantis TIDAK dapat dilihat secara bersamaan dari setiap titik di sepanjang garis lintang yang sama, itu TIDAK pusat tetapi diduga 1 derajat di luar pusat, itu TIDAK tidak bergerak, dan pada kenyataannya tidak dapat dilihat sama sekali menggunakan teleskop tersedia untuk umum! Ada spekulasi yang sah mengenai apakah Sigma Octantis ada. Either way, arah di mana bintang bergerak di atas didasarkan pada perspektif dan arah yang tepat yang Anda hadapi, bukan belahan mana Anda berada. ”

- Sigma Octantis sulit dilihat karena bintang ini sangat redup dan sulit diamati.
- Polaris juga tidak berada tepat di sumbu putaran bintang: [Polaris Tidak Tepat Berada di Sumbu Utara Bintang](#)

**102** “Beberapa heliocentris telah mencoba untuk menunjukkan bahwa penurunan gradasi bertahap dari Bintang Pole sebagai pengamat berjalan ke arah selatan adalah bukti dari Bumi yang bulat. Jauh dari itu, deklinasi Bintang Kutub atau objek lain hanyalah hasil dari Hukum Perspektif pada permukaan datar (datar). The Law of Perspective menyatakan bahwa sudut dan ketinggian di mana suatu objek terlihat berkurang semakin jauh satu surut dari objek, sampai pada titik tertentu garis pandang dan permukaan bumi yang tampaknya bertumburan menyatu dengan titik hilang (yaitu garis horizon) di luar yang objeknya tidak terlihat. Dalam bola-Bumi model cakrawala diklaim sebagai kelengkungan Bumi, sedangkan dalam kenyataannya, cakrawala dikenal hanya garis menghilang perspektif berdasarkan kekuatan mata Anda, instrumen, cuaca dan ketinggian. ”

- Yang dimaksud adalah ‘altitud’, bukan ‘deklinasi’.
- [Sextant: Menentukan Lokasi Dari Posisi Benda Langit](#)
- [Perspektif: Tidak Membuat Matahari Terlihat Terbenam](#)

**103** “Ada beberapa rasi bintang yang dapat dilihat dari jarak yang jauh lebih besar di atas permukaan Bumi daripada yang mungkin terjadi jika dunia adalah bola yang berputar, berputar, dan bergoyang-goyang. Misalnya, Ursa Major, sangat dekat dengan Polaris, dapat dilihat dari 90 derajat Lintang Utara (Kutub Utara) hingga ke 30 derajat Lintang Selatan. Agar hal ini bisa terjadi pada bola Bumi, para pengamat Selatan harus melihat melalui ratusan atau ribuan mil Bumi yang membengkok ke langit Utara. ”

- Sebuah bintang terlihat di beberapa titik di lokasi tertentu jika deklinasinya berada dalam garis lintang pengamat plus & minus  $90^\circ$ .
- Ursa Major adalah rasi besar yang mencakup deklinasi  $+30^\circ$  hingga  $+73^\circ$ . Seorang pengamat pada lintang  $-30^\circ$  akan dapat melihat bintang mana pun yang mengalami deklinasi hingga  $+60^\circ$ , pada suatu saat dalam setahun. Ini memungkinkan melihat sebagian besar rasi Ursa Major.
- [Menentukan Kenampakan Bintang Dari Deklinasinya dan Lintang Pengamat](#)
- Semuanya konsisten dengan model Bumi bulat.

**104** “Konstelasi Vulpecula dapat dilihat dari 90 derajat Lintang Utara, sepanjang jalan sampai 55 derajat Lintang Selatan. Taurus, Pisces dan Leo dapat dilihat dari 90 derajat Utara sampai ke 65 derajat Selatan. Seorang pengamat pada bola-Bumi, terlepas dari kemiringan atau kemiringan apa pun, tidak seharusnya secara logis dapat melihat sejauh ini. ”

- Sebuah bintang terlihat di lokasi tertentu jika deklinasinya antara derajat lintang pengamat plus & minus  $90^\circ$ .
- Vulpecula memiliki deklinasi antara  $+20^\circ$  &  $+30^\circ$ .
- Taurus memiliki deklinasi antara  $-2^\circ$  &  $+31^\circ$ .
- Pisces memiliki deklinasi antara  $-6^\circ$  &  $+33^\circ$ .
- Leo memiliki deklinasi antara  $-7^\circ$  &  $+33^\circ$ .
- Seorang pengamat pada  $-55^\circ$  akan dapat melihat bintang hingga  $+35^\circ$ , termasuk semua Vulpecula.
- Seorang pengamat di  $-65^\circ$  akan dapat melihat bintang hingga  $+25^\circ$ , yang mencakup sebagian besar Taurus, Pisces, dan Leo.
- [Menentukan Kenampakan Bintang Dari Deklinasinya dan Lintang Pengamat](#)
- Semuanya konsisten dengan model Bumi bulat.

**105** “Aquarius dan Libra dapat dilihat dari 65 derajat Utara hingga 90 derajat Selatan! Konstelasi Virgo terlihat dari 80 derajat Utara hingga 80 derajat Selatan, dan Orion dapat dilihat dari 85 derajat Utara sampai ke 75 derajat Lintang Selatan! Ini semua hanya mungkin karena “belahan” tidak berada di semua bidang tetapi lingkaran lingkaran konsentris memanjang keluar dari Kutub Utara bagian utara dengan bintang-bintang berotasi di atas dan di sekitar. “

- Sebuah bintang terlihat di lokasi tertentu jika deklinasinya antara derajat lintang pengamat plus & minus  $90^\circ$ .
- Aquarius memiliki deklinasi antara  $-24^\circ$  &  $+3^\circ$ .
- Libra memiliki deklinasi antara  $-30^\circ$  &  $+1^\circ$ .
- Virgo memiliki deklinasi antara  $-23^\circ$  &  $+15^\circ$ .
- Orion memiliki deklinasi antara  $-11^\circ$  &  $+23^\circ$ .
- Seorang pengamat di  $+65^\circ$  dapat melihat bintang hingga  $-25^\circ$ , yang mencakup semua Aquarius dan sebagian besar Libra.
- Seorang pengamat di  $+80^\circ$  dapat melihat bintang hingga  $-10^\circ$ , yang mencakup sebagian besar Virgo.
- Seorang pengamat di  $-80^\circ$  dapat melihat bintang hingga  $+10^\circ$ , yang mencakup sebagian besar Virgo.
- Seorang pengamat  $+85^\circ$  dapat melihat bintang hingga  $-5^\circ$ , yang mencakup sebagian besar Orion.
- Seorang pengamat  $-75^\circ$  dapat melihat bintang hingga  $+15^\circ$ , yang mencakup sebagian besar Orion.
- [Menentukan Kenampakan Bintang Dari Deklinasinya dan Lintang Pengamat](#)
- Semuanya konsisten dengan model Bumi bulat.

## Kutub, Kompas & Magnet Bumi Bumi (106-108)

**106** ““Apa yang disebut“ Kutub Selatan ”hanyalah titik sembarang di sepanjang es Antartika yang ditandai dengan tiang pangkas merah dan putih yang diatapi bola logam-Bumi. Tiang Selatan seremonial ini memang diakui dan terbukti BUKAN Kutub Selatan yang sebenarnya, namun, karena Kutub Selatan yang sebenarnya dapat dibuktikan dengan bantuan kompas yang menunjukkan Utara 360 derajat di sekitar pengamat. Karena prestasi

*ini tidak pernah tercapai, model tetap teori murni, bersama dengan alasan pendirian bahwa kutub geomagnetik seharusnya terus bergerak membuat verifikasi klaim mereka mustahil. ”*

- Kutub geografis selatan berbeda dari kutub magnetik selatan. Hal yang sama terjadi dengan kutub utara.
- Dengan “penalaran” seperti itu, kita juga bisa “membuktikan” kutub utara tidak ada.

**107** *“Magnet cincin dari jenis yang ditemukan di pengeras suara memiliki kutub Utara di bagian utara dengan kutub“ Selatan ”berlawanan yang sebenarnya adalah semua titik di sepanjang lingkaran luar. Ini dengan sempurna menunjukkan magnet Bumi kita yang datar, sedangkan sumber magnetisme yang diduga dalam bola-model Bumi dipancarkan dari sebuah inti magnetik hipotetis di pusat bola yang mereka klaim dengan nyaman menyebabkan kedua kutub terus bergerak sehingga menghindari verifikasi independen. di dua “seremonial poles” mereka. Kenyataannya operasi pengeboran terdalam dalam sejarah, Rusia Kola Ultradeep, berhasil hanya 8 mil ke bawah, sehingga seluruh model bola-Bumi yang diajarkan di sekolah-sekolah menunjukkan kerak, mantel luar, batin-mantel, lapisan inti-dalam dan inti-dalam semuanya murni spekulasi karena kita tidak pernah menembus menembus lapisan luar. ”*

- [Gelombang Seismik: Memetakan Inti Bumi](#)

**108** *“Kompas mariner adalah instrumen yang mustahil dan tidak masuk akal untuk digunakan pada bola-Bumi. Ini secara bersamaan menunjukkan Utara dan Selatan di atas permukaan yang datar, namun mengklaim sebagai pin-menunjuk dua kutub geomagnetik terus bergerak di ujung berlawanan dari bola berputar yang berasal dari inti logam cair hipotetis. Jika jarum kompas benar-benar tertarik ke kutub Utara bola dunia, jarum “Selatan” yang berlawanan akan benar-benar mengarah ke atas dan ke luar angkasa. “*

- [Fenomena Magnetic Dip](#)

## **Perjalanan Mengelilingi Bumi (109-111)**

**109** *“Tidak ada titik tetap” Timur “atau” Barat “sama seperti tidak ada” Selatan “yang tetap. Kutub pusat Utara adalah satu-satunya titik tetap yang terbukti di Bumi kita yang datar, dengan Selatan adalah semua garis lurus keluar dari kutub, Timur dan Barat menjadi lingkaran konsentris pada sudut kanan konstan 90 derajat dari kutub. Sebuah perjalanan keliling dunia dengan mengelilingi Polaris terus di sebelah kanan Anda, sementara perjalanan keliling timur berkeliling dengan Polaris selalu di sebelah kiri Anda. ”*

- Ini adalah “penjelasan” dari model Bumi-datar mereka dan tidak ada klaim yang dibuat. Tidak ada bantahan yang diperlukan.

**110** *“Magellan dan lain-lain ‘Lingkaran Bumi Timur / Barat sering dikutip sebagai bukti model bola.Namun, dalam kenyataannya, berlayar atau terbang pada sudut pandang ke kutub Utara dan akhirnya kembali ke lokasi asal tidak lebih sulit atau misterius daripada melakukannya di dunia. Sama seperti kompas arsitek yang dapat menempatkan titik pusatnya pada selembar kertas datar dan menelusuri lingkaran di sekitar “tiang”, demikian juga sebuah kapal atau pesawat dapat mengelilingi Bumi yang datar ”*

- Ini adalah “penjelasan” tentang bagaimana sesuatu bekerja di Bumi yang datar. Tidak ada bantahan yang diperlukan.

**111** *“Karena Kutub Utara dan Antartika tertutup es dan menjaga zona“ larangan terbang ”, tidak ada kapal atau pesawat yang pernah diketahui mengelilingi Bumi dalam arah Utara / Selatan. Satu-satunya jenis pelayaran yang tidak dapat terjadi di Bumi yang datar adalah Utara / Selatan, yang kemungkinan besar merupakan alasan untuk pembatasan penerbangan yang sangat ketat. Fakta bahwa belum ada satu pun penjelajahan Bumi*

Utara / Selatan yang diverifikasi yang berfungsi sebagai bukti nyata bahwa dunia bukanlah sebuah bola. ”

- [Perjalanan Mengelilingi Bumi yang Melewati Kedua Kutub](#)

## Lain-Lain (112-114)

**112** “Matahari membawa siang ke setiap zona waktu saat melewati langsung di atas kepala setiap titik demarkasi 15 derajat, 24 kali per hari dalam jalur melingkar di atas dan di sekitar Bumi. Jika zona waktu bukan disebabkan oleh pemintalan yang seragam dari bola-Bumi di sekitar Matahari, setiap 6 bulan ketika Bumi menemukan dirinya di sisi berlawanan dari Matahari, jam di seluruh Bumi harus membalik 12 jam, hari akan menjadi malam dan malam akan menjadi siang. ”

- Siklus harian ditentukan dari gerak semu matahari, bukan gerak semu bintang yang jauh.
- TBD (sinodik-sidereal)

**113** “Gagasan bahwa orang berdiri, kapal berlayar dan pesawat terbang terbalik di bagian-bagian tertentu dari Bumi sementara yang lain miring pada 90 derajat dan semua sudut mustahil lainnya adalah absurditas yang lengkap. Gagasan bahwa seorang pria yang menggali lubang lurus ke bawah pada akhirnya dapat mencapai langit di sisi lain adalah hal yang menggelikan. Akal sehat mengatakan kepada setiap orang yang berpikiran bebas dengan benar bahwa ada benar-benar “naik” dan “turun” di alam, tidak seperti “semuanya relatif” retorika paradigma Newtonian / Einsteinian. “

- Ini adalah fallacy ‘appeal to the stone’: menolak argumen tidak masuk akal tanpa memberitahukan dimana tidak masuk akalanya.
- [Arah Atas dan Bawah](#)
- TBD (appeal-to-stone)

**114** “Mengutip,” Tentang Kebijakan Palsu dari Para Filosof ”oleh Lacantius, “ Sebuah bola di mana orang-orang di sisi lain hidup dengan kaki mereka di atas kepala mereka, di mana hujan, salju dan hujan es jatuh ke atas, di mana pohon dan tanaman tumbuh terbalik dan langit lebih rendah dari tanah? Keajaiban kuno taman-taman gantung Babylon menyusut menjadi tidak ada apa-apanya dibandingkan dengan ladang, laut, kota dan pegunungan yang dipercaya oleh para filsuf kafir untuk bergelantungan dari bumi tanpa dukungan! ”

- Ini adalah fallacy ‘appeal to emotion’. Memancing emosi pembaca untuk mempengaruhi pendapatnya.
- [Arah Atas dan Bawah](#)

## Gravitasi, Orbit, Pasang Laut (115-118)

**115** “Hukum kepadatan dan daya apung yang ada dengan sempurna menjelaskan fisika benda-benda yang jatuh jauh sebelum Freemason ksatria“ Tuan ”Isaac Newton menganugerahkan teorinya tentang“ gravitasi ”ke dunia. Ini adalah fakta bahwa benda-benda yang ditempatkan dalam medium yang lebih padat naik sementara benda-benda yang ditempatkan di media yang kurang padat akan tenggelam. Agar sesuai dengan model heliosentris yang tidak naik atau turun, Newton malah mengklaim objek tertarik ke massa besar dan jatuh ke tengah. Tidak satu pun eksperimen dalam sejarah, bagaimanapun, telah menunjukkan sebuah objek yang cukup besar, berdasarkan massanya sendiri, menyebabkan massa yang lebih kecil lainnya tertarik padanya seperti Newton mengklaim “gravitasi” tidak dengan Bumi, Matahari, Bulan, Bintang dan Planet. “

- [Gaya Apung](#)
- [Eksperimen Schiehallion](#)



- TBD (cavendish)

**116** “Belum pernah ada eksperimen tunggal dalam sejarah yang menunjukkan suatu objek yang cukup besar, berdasarkan massanya saja, menyebabkan massa yang lebih kecil untuk mengorbit di sekitarnya. Teori sihir gravitasi memungkinkan untuk lautan, bangunan dan orang-orang untuk selamanya menempel di bagian bawah bola berputar sementara secara bersamaan menyebabkan benda-benda seperti Bulan dan satelit untuk tetap terkunci di orbit melingkar abadi di sekitar Bumi. Jika keduanya benar maka orang harus dapat melompat dan mulai mengorbit lingkaran di sekitar Bumi, atau Bulan seharusnya sudah lama tersedot ke Bumi. Tidak satu pun dari teori-teori ini yang pernah diverifikasi secara eksperimental dan hasil dugaan mereka saling eksklusif. ”

- [Satelit-Satelit Galileo: Bukti Benda Mengorbit Benda Lain](#)

**117** “Newton juga berteori dan sekarang secara umum diajarkan bahwa pasang surut lautan Bumi disebabkan oleh daya tarik bulan gravitasi. Jika Bulan hanya berdiameter 2.160 mil dan Bumi 8.000 mil, bagaimanapun, menggunakan matematika dan “hukum” mereka sendiri, maka Bumi menjadi 87 kali lebih besar dan oleh karena itu objek yang lebih besar harus menarik yang lebih kecil untuk itu, dan tidak sebaliknya. Jika gravitasi bumi yang lebih besar adalah apa yang membuat Bulan berada di orbit, tidak mungkin gravitasi Bulan yang lebih kecil untuk menggantikan gravitasi Bumi, terutama di permukaan laut Bumi, di mana daya tarik gravitasinya akan semakin jauh melampaui Bulan. Dan jika gravitasi Bulan benar-benar menggantikan Bumi yang menyebabkan gelombang ditarik ke arahnya, seharusnya tidak ada yang menghentikan mereka dari terus maju dan ke atas menuju penarik besar mereka. ”

- Hal tersebut adalah alasan mengapa pasang terjadi, tetapi air laut tetap berada di Bumi, dan tidak terbang ke permukaan Bulan.
- [Pasang Surut Air Laut](#)

**118** “Selanjutnya, kecepatan dan jalan Bulan adalah seragam dan karenanya harus memberikan pengaruh yang seragam pada pasang-surut Bumi, padahal sebenarnya pasang surut Bumi sangat bervariasi dan tidak mengikuti Bulan. Danau bumi, kolam, rawa-rawa, dan perairan pedalaman lainnya juga misterius tetap selamanya di luar pegangan gravitasi Bulan! Jika “gravitasi” benar-benar menggambarkan lautan Bumi hingga ke sana, semua danau, kolam dan badan air lainnya pasti juga memiliki pasang surut.

- [Mengapa Pasang Tidak Terjadi Pada Danau?](#)

## **Matahari, Planet & Heliosentrisme (119-128)**

**119** “Diklaim bahwa planet-planet lain adalah bola dan oleh karena itu Bumi juga harus menjadi bola. Pertama, Bumi adalah “pesawat” bukan “planet,” sehingga bentuk “planet” ini di langit tidak ada kaitannya dengan bentuk Bumi di bawah kaki kita. Kedua, “planet” ini telah dikenal selama ribuan tahun di seluruh dunia sebagai “bintang yang mengembara” karena mereka berbeda dari bintang tetap lainnya hanya dalam gerakan relatif mereka. Ketika melihat dengan mata telanjang tanpa prasangka atau melalui teleskop, bintang-bintang yang tetap dan berkelana muncul sebagai cakram cahaya bercahaya, BUKAN spora terra firma. Gambar-gambar dan video yang ditunjukkan oleh NASA dari planet-planet terra firma spora semuanya jelas merupakan gambar buatan komputer yang palsu, dan bukan foto. ”

- Dubai menggunakan Mars sebagai contoh, tetapi dia bisa dengan mudah menggunakan Jupiter atau Saturnus yang jauh lebih besar dan jauh lebih mudah untuk memastikan bentuk planet. Hasilnya akan sesuai dengan gambar yang diterbitkan oleh NASA.

**120** “etimologi dari kata “planet” sebenarnya berasal dari planete Inggris Kuno, dari planete Perancis Kuno (Planète Perancis Modern), dari Planeta Latin, dari planet Yunani, dari (asteres) planetai “mengembara (bintang),” dari planasthai “Mengembara,” dari asal tidak diketahui, mungkin dari PIE \*pele “datar, menyebar” atau gagasan “menyebar.” Dan Plane (n) “permukaan datar,” c. 1600, dari planum Latin “permukaan datar, bidang, tingkat, dataran,” planus “datar, datar, datar, polos, jelas.” Mereka hanya menambahkan “t” ke pesawat Bumi kita dan semua orang membelinya. ”

- Ini hanya masalah semantik, bukan bukti, dan tidak memerlukan bantahan.

**121** “Ketika Anda mengamati Matahari dan Bulan Anda melihat dua lingkaran bergerak sama yang sama yang melacak jalur serupa pada kecepatan yang sama di sekitar Bumi yang datar dan stasioner. “Para ahli” di NASA, bagaimanapun, mengklaim akal sehat Anda setiap hari adalah salah dalam segala hal! Untuk mulai dengan, mereka mengatakan Bumi tidak datar tetapi bola besar; tidak stasioner tetapi berputar sekitar 19 mil per detik; mereka mengatakan bahwa Matahari tidak berputar mengelilingi Bumi seperti yang terlihat, tetapi Bumi berputar mengelilingi Matahari; Bulan, di sisi lain, berputar mengelilingi Bumi, meskipun tidak Timur ke Barat seperti yang terlihat, agak Barat ke Timur; dan Matahari sebenarnya 400 kali lebih besar dari Bulan dan 400 kali lebih jauh! Anda dapat melihat dengan jelas bahwa mereka memiliki ukuran dan jarak yang sama, Anda dapat melihat Bumi datar, Anda dapat merasakan Bumi stasioner, tetapi menurut injil astronomi modern, Anda salah dan orang tolol yang layak dipermainkan jika Anda berani untuk mempercayai mata dan pengalaman Anda sendiri. ”

- Kita tak dapat mengukur ukuran dan jarak dari Matahari dan Bulan hanya dari ukuran sudutnya saja.
- [Geometri Perspektif](#)
- TBD (sun-moon-size)

**122** “Mengutip Allen Daves,” Jika Pemerintah atau NASA telah mengatakan kepada Anda bahwa Bumi stasioner, bayangkan itu. Dan kemudian bayangkan kita mencoba meyakinkan orang bahwa ‘tidak, tidak itu tidak diam, itu bergerak maju dengan kecepatan peluru 32 kali dan berputar pada 1.000 mil per jam.’ Kami akan ditertawakan! Kami akan memiliki begitu banyak orang yang mengatakan kepada kami ‘kamu gila, Bumi tidak bergerak!’ Kita akan diejek karena tidak memiliki dukungan ilmiah untuk teori Bumi bergerak yang berbelit-belit ini. Dan bukan hanya itu, tetapi kemudian orang-orang akan berkata, ‘oh, bagaimana Anda menjelaskan suasana tetap, tenang, dan gerakan Matahari yang bisa diamati, bagaimana Anda menjelaskannya?’ Bayangkan mengatakan kepada orang-orang, ‘tidak, tidak, atmosfer juga bergerak tetapi entah bagaimana secara ajaib direkatkan ke Bumi yang bergerak. Alasannya bukan hanya karena Bumi diam. ‘Jadi apa yang sebenarnya kita lakukan adalah apa yang masuk akal. Kami mengatakan bahwa teori Bumi-bergerak itu tidak masuk akal. Teori Bumi stasioner masuk akal dan kita diejek. Anda harus membayangkan itu menjadi cara lain untuk menyadari betapa RIDICULOUS situasi ini. Teori ini dari Pemerintah dan NASA bahwa Bumi berputar dan mengorbit, serta bersandar dan bergoyang-goyang adalah omong kosong yang mutlak, namun orang-orang tetap mematuhi, dengan erat, seperti boneka beruang. Mereka hanya tidak bisa membawa diri untuk menghadapi kemungkinan bahwa Bumi tidak bergerak meskipun SEMUA bukti menunjukkannya: kita tidak merasakan pergerakan, atmosfer belum terpesona, kita melihat Matahari bergerak dari Timur ke Barat, semuanya dapat dijelaskan oleh Bumi yang tidak bergerak tanpa memasukkan semua asumsi ini untuk menutupi asumsi sebelumnya menjadi buruk. “”

- [Yang Sekilas &#8216;Masuk Akal&#8217; Belum Tentu Benar](#)
- [Bumi itu Memang Benar Bulat, Bukan Karena &#8220;NASA Bilang Begitu&#8221;](#)
- TBD (kerangka-acuan)
- TBD (appeal-to-ridicule)

**123** “Angka astronomi Heliocentrist selalu terdengar sangat tepat, tetapi mereka secara historis terkenal karena secara teratur dan secara drastis mengubah mereka agar sesuai dengan berbagai model mereka. Misalnya, pada waktunya Copernicus menghitung jarak Matahari dari Bumi menjadi 3,391,200 mil. Abad berikutnya Johannes Kepler memutuskan itu sebenarnya 12.376.800 mil jauhnya. Issac Newton pernah berkata, “Itu penting bukan apakah kita menganggapnya 28 atau 54 juta mil jauhnya karena akan melakukan hal yang sama!” Seberapa ilmiah!? Benjamin Martin menghitung antara 81 dan 82 juta mil, Thomas Dilworth mengklaim 93.726.900 mil, John Hind menyatakan positif 95.298.260 mil, Benjamin Gould mengatakan lebih dari 96 juta mil, dan Christian Mayer mengira itu lebih dari 104 juta! Flat-Earthers sepanjang zaman, sebaliknya, telah menggunakan sextants dan pesawat trigonometri untuk membuat perhitungan dan menemukan Matahari dan Bulan keduanya hanya sekitar 32 mil dengan diameter dan kurang dari beberapa ribu mil dari Bumi. ”

- Teknologi berkembang, begitu juga akurasi dan ketepatan pengukuran tersebut.
- TBD (galat-pengukuran)

**124** “Rekaman balon amatir yang diambil di atas awan telah memberikan bukti visual yang menakutkan bahwa Matahari tidak dapat jutaan mil jauhnya. Dalam beberapa bidikan Anda dapat melihat titik panas yang jelas yang merefleksikan awan tepat di bawah pengaruh sinar matahari. Jika Matahari benar-benar jutaan mil jauhnya, titik panas yang kecil dan terlokalisasi itu tidak dapat terjadi. ”

- [Kilap Matahari / Sun-Glint Bukanlah Bukti Matahari Bersifat Lokal](#)

**125** “Bukti lain bahwa Matahari tidak jutaan mil jauhnya ditemukan dengan menelusuri sudut sinar-sinar matahari kembali ke sumbernya di atas awan. Ada ribuan gambar yang menunjukkan bagaimana sinar matahari turun melalui awan-tertutup dengan berbagai sudut konvergen. Area konvergensi tentu saja Matahari, dan jelas BUKAN jutaan mil jauhnya, tetapi relatif relatif dekat dengan Bumi tepat di atas awan. ”

- [Sinar Crepuscular](#)

**126** “Perjalanan tahunan Matahari dari daerah tropik ke tropik, titik balik matahari ke titik balik matahari, adalah apa yang menentukan panjang dan karakter hari, malam, dan musim. Inilah sebabnya mengapa daerah khatulistiwa mengalami hampir sepanjang musim panas dan panas sementara garis lintang yang lebih tinggi Utara dan terutama Selatan mengalami musim yang lebih berbeda dengan musim dingin yang keras. Model heliosentris mengklaim perubahan musim berdasarkan pada bola-Bumi yang diduga “kemiringan sumbu” dan “orbit elips” di sekitar Matahari, namun model saat ini menempatkan kita paling dekat dengan Matahari (91.400.000 mil) pada bulan Januari ketika musim dingin sebenarnya, dan terjauh dari Matahari (94.500.000 mil) pada bulan Juli ketika musim panas sebenarnya di sebagian besar Bumi. ”

- TBD (temperatur-kutub)
- TBD (eksentrisitas-bumi)

**127** “Fakta bahwa refleksi Matahari dan Bulan pada air selalu membentuk garis lurus dari cakrawala ke pengamat membuktikan Bumi bukanlah bola. Jika permukaan bumi melengkung, tidak mungkin cahaya yang dipantulkan melengkung di atas bola dari cakrawala menjadi pengamat. ”

- TBD (riak-air)

**128** “Ada jam matahari dan moissial batu berumur berabad-abad yang besar di seluruh dunia yang masih menunjukkan waktu sekarang sampai semenit seperti hari ketika mereka dibuat. Jika Bumi, Matahari, dan Bulan benar-benar tunduk pada jumlah gerakan berputar,

*berputar, bergoyang-goyang, dan berputar-putar yang diklaim oleh astronomi modern, tidak mungkin monumen-monumen ini secara akurat memberi tahu waktu tanpa penyesuaian konstan. ”*

- Waktu harian ditentukan oleh posisi Matahari di langit, bukan oleh faktor lain. Dengan demikian, jam Matahari akan selalu akurat. Perangkat pencatat waktu lain yang perlu dikalibrasi setiap waktu.

## **Gerak Bintang (129-130)**

**129** *“Mengutip William Carpenter,” Mengapa, atas nama akal sehat, harus pengamat harus memperbaiki teleskop mereka pada pangkalan batu yang kokoh agar mereka tidak menggerakkan keluasan rambut, – jika Bumi tempat mereka memperbaikinya bergerak di tingkat sembilan belas mil dalam sedetik? Memang, untuk percaya bahwa ‘enam ribu juta juta ton’ adalah ‘bergulir, melonjak, terbang, melesat melalui ruang untuk selama-lamanya’ dengan kecepatan dibandingkan dengan tembakan dari meriam adalah ‘pelatih yang sangat lambat,’ dengan tidak terputuskan seperti itu keakuratan bahwa teleskop yang dipasang pada pilar granit di observatorium tidak akan memungkinkan astronom bermata lynx untuk mendeteksi variasi dalam gerakan selanjutnya dari bagian seperseribu keliling rambut adalah untuk memahami keajaiban dibandingkan dengan semua keajaiban dalam catatan bersama-sama akan tenggelam menjadi tidak berarti. Karena kita dapat, (di garis lintang utara), lihat Bintang Utara, ketika melihat keluar dari jendela yang menghadapinya – dan keluar dari sudut yang sama dari panel kaca yang sama di jendela yang sama – sepanjang tahun, itu adalah bukti yang cukup bagi setiap orang dalam pikirannya bahwa kita tidak membuat gerakan sama sekali dan bahwa Bumi bukanlah bola dunia. ”*

- [Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak](#)
- [Gerak Diri Bintang \(Proper Motion\)](#)
- [Polaris Tidak Tepat Berada di Sumbu Utara Bintang](#)

**130** *“Dari“ Bumi Bukan Dunia! ”Oleh Samuel Rowbotham,“ Ambil dua tabung logam yang dijahit dengan hati-hati, tidak kurang dari enam kaki panjangnya, dan tempatkan mereka satu yard terbelah, di sisi berlawanan dari bingkai kayu, atau yang solid balok kayu atau batu: jadi sesuaikan mereka bahwa pusat atau poros penglihatan mereka harus sejajar satu sama lain. Sekarang, arahkan mereka ke bidang bintang tetap tertentu, beberapa detik sebelum waktu meridiannya. Biarkan pengamat ditempatkan di setiap tabung dan pada saat bintang muncul di tabung pertama, biarkan ketukan keras atau sinyal lainnya diberikan, untuk diulang oleh pengamat di tabung kedua ketika dia pertama kali melihat bintang yang sama. Jangka waktu yang berbeda akan berlalu antara sinyal yang diberikan. Sinyal akan mengikuti satu sama lain dalam suksesi yang sangat cepat, tetapi tetap, waktu antara cukup untuk menunjukkan bahwa bintang yang sama tidak terlihat pada saat yang sama oleh dua garis pandang paralel ketika hanya satu halaman terbelah. Kemiringan sedikit dari tabung kedua menuju tabung pertama akan diperlukan untuk bintang untuk dilihat melalui kedua tabung pada saat yang sama. Biarkan tabung tetap dalam posisi mereka selama enam bulan; pada akhir waktu, observasi atau eksperimen yang sama akan menghasilkan hasil yang sama – bintang akan terlihat pada waktu meridian yang sama, tanpa perubahan sedikit pun yang diperlukan ke arah tabung: dari mana dapat disimpulkan bahwa jika bumi telah pindah satu halaman tunggal di orbit melalui ruang angkasa, setidaknya akan diamati sedikit kemiringan tabung yang perbedaan dalam posisi satu yard sebelumnya diperlukan. Tetapi karena tidak ada perbedaan dalam arah tabung yang diperlukan, kesimpulannya tidak dapat dihindari, bahwa dalam enam bulan, sebuah meridian yang diberikan pada permukaan bumi tidak bergerak satu halaman, dan oleh karena itu, bahwa bumi tidak memiliki tingkat orbital sedikitpun. Gerakan.”*

- [Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak](#)
- [Stellar Parallax](#)



## Moon (131-135)

131 ““NASA dan astronomi modern mempertahankan bahwa Bulan adalah tempat tinggal yang padat, berbentuk bola, seperti Bumi yang benar-benar diterbangkan oleh manusia dan menginjakkan kaki. Mereka mengklaim Bulan adalah planetoid non-bercahaya yang menerima dan memantulkan semua cahayanya dari Matahari. Kenyataannya adalah, bagaimanapun, bahwa Bulan dapat diamati bukan tubuh yang solid, itu jelas melingkar, tetapi tidak bulat, dan tidak dengan cara apapun seperti planetoid Bumi yang manusia dapat menginjakkan kaki. Faktanya, Bulan telah terbukti sebagian besar transparan dan sepenuhnya bercahaya diri, bersinar dengan cahaya uniknya sendiri. ”

- TBD (earthshine2)
- [Fase Bulan dan Sisi Bulan](#)
- [Fase dari Bulan dan Bola](#)
- [Librasi Bulan](#)

132 ““Cahaya Matahari berwarna keemasan, hangat, kering, pengawet dan antiseptik, sementara cahaya Bulan adalah perak, dingin, lembap, membusuk, dan septik. Sinar matahari menurunkan pembakaran api unggun, sementara sinar Bulan meningkatkan pembakaran. Zat-zat tumbuhan dan hewan yang terpapar sinar matahari cepat kering, mengecil, mengental, dan kehilangan kecenderungan untuk membusuk dan membusuk; anggur dan buah-buahan lainnya menjadi padat, sebagian manisan dan diawetkan seperti kismis, kurma, dan buah prem; daging hewan menggumpal, kehilangan konstituen gasnya yang mudah menguap, menjadi keras, kering, dan lambat membusuk. Ketika terkena sinar bulan, bagaimanapun, tanaman dan zat hewan cenderung menunjukkan gejala pembusukan dan pembusukan. Ini membuktikan bahwa cahaya Matahari dan Bulan berbeda, unik, dan berlawanan karena berada dalam model datar geosentris. ”

- Ini hanyalah rekaan semata, tak dapat dikatakan sebagai “bukti”, dan tak membutuhkan sanggahan.

133 ““Di bawah sinar matahari langsung, termometer akan membaca lebih tinggi daripada termometer lain yang ditempatkan di tempat teduh, tetapi secara penuh, cahaya bulan langsung termometer akan membaca lebih rendah dari yang lain ditempatkan di tempat teduh. Jika cahaya Matahari dikumpulkan dalam lensa besar dan dilemparkan ke titik fokus, ia dapat menciptakan panas yang signifikan, sementara cahaya Bulan yang dikumpulkan sama tidak menciptakan panas. Dalam “Lancet Medical Journal,” dari 14 Maret 1856, khusus diberikan beberapa percobaan yang membuktikan sinar Bulan ketika terkonsentrasi benar-benar dapat mengurangi suhu pada termometer lebih dari delapan derajat. Jadi sinar matahari dan cahaya bulan jelas memiliki sifat yang sama sekali berbeda. ”

- TBD (temperatur-bulan)

134 ““Selanjutnya Bulan itu sendiri tidak dapat secara fisik menjadi tubuh bulat dan reflektor cahaya Matahari. Reflektor harus rata atau cekung untuk sinar cahaya untuk memiliki sudut pandang apa pun; Jika permukaan reflektor cembung maka setiap sinar titik cahaya dalam garis langsung dengan radius tegak lurus ke permukaan sehingga tidak ada pantulan. ”

- TBD (pantulan-cahaya)

135 ““Bulan tidak hanya jelas bercahaya diri, menyinari cahaya uniknya sendiri, tetapi juga sebagian besar transparan. Ketika waxing atau bulan memudar terlihat pada siang hari adalah mungkin untuk melihat langit biru menembus Bulan. Dan pada malam yang cerah, selama siklus waxing atau memudarnya, bahkan dimungkinkan untuk sesekali melihat bintang dan “planet” secara langsung melalui permukaan Bulan!Royal Astronomical Society telah mencatat banyak kejadian seperti itu sepanjang sejarah yang semuanya menentang model heliosentris. ”

- [Bulan Saat Siang Hari dan Miskonsepsi Bulan Transparan](#)
- [Noise Sensor Kamera: Penyebab ‘Bintang’ Terlihat Di Sisi Gelap Bulan](#)

## Gerhana (136-137)

**136** “Banyak orang berpikir bahwa kemampuan astronomi modern untuk secara akurat memprediksi gerhana bulan dan matahari adalah hasil dan bukti positif dari teori heliosentris alam semesta. Namun faktanya adalah bahwa gerhana telah diprediksi secara akurat oleh budaya di seluruh dunia selama ribuan tahun sebelum “bola heliosentris-Bumi” bahkan merupakan secercah dalam imajinasi Copernicus. Ptolemeus pada abad ke-1 M secara akurat memprediksi gerhana selama enam ratus tahun atas dasar bumi yang datar dan stasioner dengan presisi yang sama dengan siapa pun yang hidup saat ini. Sepanjang perjalanan kembali pada 600 SM, Thales secara akurat memprediksi gerhana yang mengakhiri perang antara Medes dan Lidia. Gerhana terjadi secara teratur dengan presisi dalam siklus 18 tahun, jadi terlepas dari kosmologi geosentrik atau heliosentris, datar atau bola bumi, gerhana dapat dihitung secara akurat independen dari faktor-faktor tersebut. ”

- [Siklus Saros dan Prediksi Gerhana](#)
- [Siklus Saros dan Deret Saros](#)
- [Prediksi Gerhana Tak Perlu Menggunakan Siklus Saros atau Melibatkan NASA](#)

**137** “Asumsi lain dan bukti yang seharusnya dari bentuk Bumi, para heliocentris mengklaim bahwa gerhana bulan disebabkan oleh bayangan bola-Bumi yang menyamar Bulan. Mereka mengklaim bahwa Matahari, Bumi, dan Bulan sphere sempurna sejajar seperti tiga bola biliar berturut-turut sehingga cahaya Matahari melemparkan bayangan Bumi ke Bulan. Sayangnya untuk heliocentris, penjelasan ini benar-benar tidak valid karena fakta bahwa gerhana bulan telah terjadi dan terus terjadi secara teratur ketika Matahari dan Bulan masih terlihat bersama di atas cakrawala! Agar cahaya Matahari dapat menebarkan bayangan Bumi ke Bulan, tiga tubuh harus selaras dalam 180 derajat syzygy lurus, tetapi sedini masa Pliny, ada catatan gerhana bulan terjadi ketika Matahari dan Bulan terlihat di langit. Oleh karena itu eclipsor Bulan tidak bisa menjadi bayangan Bumi / Bumi dan beberapa penjelasan lain harus dicari. ”

- [Selenelion: Fenomena Matahari dan Bulan Terlihat Bersamaan Saat Gerhana Bulan Total](#)

## Kenampakan Objek Berjarak Jauh (138-139)

**138** “Bukti “favorit lain dari bola-Earthers adalah penampilan dari seorang pengamat di pantai lambung kapal yang dikaburkan oleh air dan menghilang dari pandangan ketika berlayar pergi menuju cakrawala. Klaim mereka adalah bahwa lambung kapal menghilang sebelum kepala tiang mereka karena kapal tersebut memulai deklinasinya di sekitar lengkungan bola Bumi. Sekali lagi, bagaimanapun, kesimpulan terburu-buru mereka diambil dari premis yang salah, yaitu bahwa hanya pada bola-Bumi bisa fenomena ini terjadi. Faktanya adalah bahwa Hukum Perspektif pada permukaan pesawat mendikte dan mengharuskan terjadinya hal yang sama persis. Misalnya seorang gadis yang mengenakan gaun berjalan menuju cakrawala akan tampak tenggelam ke Bumi semakin jauh dia berjalan. Kakinya akan menghilang dari pandangan pertama dan jarak antara tanah dan bagian bawah gaunnya akan berkurang secara bertahap sampai setelah sekitar setengah mil sepertinya bajunya menyentuh tanah saat dia berjalan di atas kaki yang tidak terlihat. Seperti halnya pada permukaan pesawat, bagian terendah dari objek yang surut dari suatu titik pengamatan harus menghilang sebelum yang tertinggi. ”

- TBD (kapal-menghilang)
- [Lapangan Bola dan ‘Eksperimen Konvergensi Perspektif’ Kaum Bumi Datar](#)

**139** “Tidak hanya hilangnya lambung kapal yang dijelaskan oleh Hukum Perspektif pada permukaan datar, terbukti benar dengan bantuan teleskop yang baik. Jika Anda menonton kapal berlayar jauh ke cakrawala dengan mata telanjang sampai lunasnya benar-benar lenyap dari pandangan di bawah seharusnya “kelengkungan Bumi,” kemudian melihat melalui teleskop, Anda akan melihat seluruh kapal dengan cepat memperbesar kembali ke tampilan, lambung dan semua, membuktikan bahwa hilangnya itu disebabkan oleh Hukum Perspektif, bukan oleh dinding air yang melengkung! Ini juga membuktikan bahwa cakrawala hanyalah garis pandang menghilang dari sudut pandang Anda, BUKAN dugaan “kelengkungan” Bumi. “

- [Melakukan Zoom Sampai Kapal Kembali Terlihat Bukanlah Bukti Tak Ada Lengkungan Bumi](#)
- [Menambah Zoom Kamera Tak Akan Memperlihatkan Lebih Banyak Bagian dari Objek di Kejauhan](#)
- [Kapal Terlihat Tenggelam di Balik Horizon dan ‘Penjelasan-Penjelasan’ yang Diciptakan Kaum Bumi Datar](#)

## Efek Coriolis (140-141)

**140** “Pendulum Foucault sering dikutip sebagai bukti dari Bumi yang berputar tetapi setelah penyelidikan lebih dekat membuktikan sebaliknya. Untuk mulai dengan, pendulum Foucault tidak seragam berayun ke satu arah. Kadang-kadang mereka berputar searah jarum jam dan kadang-kadang berlawanan arah jarum jam, kadang-kadang mereka gagal untuk memutar dan kadang-kadang mereka memutar terlalu banyak. Perilaku pendulum sebenarnya bergantung pada 1) gaya awal yang memulai ayunannya dan, 2) sambungan ball-and-socket yang digunakan yang paling mudah memfasilitasi gerakan melingkar di atas yang lain. Rotasi Bumi yang seharusnya benar-benar tidak penting dan tidak relevan dengan ayunan pendulum. Jika dugaan rotasi konstan Bumi mempengaruhi pendulum dengan cara apa pun, maka tidak perlu secara manual memulai pendulum bergerak. Jika rotasi diurnal Bumi menyebabkan 360 derajat rotasi diurnal pendulum, maka seharusnya tidak ada pendulum stasioner di mana pun di Bumi! ”

- [Foucault Pendulum: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi](#)

**141** “Efek Coriolis” sering dikatakan menyebabkan sink dan mangkuk toilet di Belahan Bumi Utara untuk mengalirkan berputar ke satu arah sementara di Belahan Bumi Selatan menyebabkan mereka berputar berlawanan arah, sehingga memberikan bukti bola yang berputar-Bumi. Namun, sekali lagi, seperti Pendulums Foucault yang berputar entah ke mana, bak cuci dan toilet di belahan Utara dan Selatan tidak berputar secara konsisten ke satu arah! Wastafel dan toilet di rumah yang sama sering ditemukan berputar arah berlawanan, tergantung sepenuhnya pada bentuk cekungan dan sudut masuknya air, bukan rotasi Bumi yang seharusnya. ”

- Anggapan bahwa efek Coriolis menyebabkan air berputar di wastafel sebenarnya adalah mitos. Efek Coriolis tidak cukup kuat untuk menyebabkannya. Dubai menggunakan ini sebagai “bukti” merupakan fallacy ‘strawman’.

## “Jika Bumi itu Datar” (142-143)

**142** “Orang-orang mengklaim bahwa jika Bumi datar, mereka harus dapat menggunakan teleskop dan melihat jelas di lautan! Ini tidak masuk akal, karena udara penuh dengan curah hujan terutama di atas lautan, dan terutama pada lapisan atmosfer terendah dan paling padat TIDAK transparan. Bayangkan kabut buram di jalan pada hari yang panas dan lembab. Bahkan teleskop terbaik akan kabur jauh sebelum Anda bisa melihat melintasi lautan. Namun, Anda dapat menggunakan teleskop untuk memperbesar BANYAK Bumi kita yang lebih datar daripada yang mungkin dilakukan pada bola dengan keliling 25.000 mil. ”

- Dia benar. Dan kita bisa melihat horizon yang sangat jelas jika jarak ke horizon berada dalam jangkauan jarak pandang kita dan cuaca sedang cerah. Jika Bumi datar, kita tidak akan pernah bisa melihat horizon yang jelas, dan horizon akan selalu terlihat kabur, walaupun cuaca cerah.
- TBD (horizon-bumi-datar)

**143** “Orang-orang mengklaim bahwa jika Bumi datar, dengan Matahari berputar-putar di sekeliling kita, kita harus dapat melihat Matahari dari mana-mana di seluruh Bumi, dan seharusnya ada siang hari bahkan di malam hari. Karena Matahari BUKAN 93 juta mil jauhnya tetapi hanya beberapa ribu dan bersinar seperti lampu sorot, begitu telah bergerak cukup jauh dari lokasi Anda menjadi tidak terlihat di luar cakrawala dan siang hari perlahan memudar sampai benar-benar menghilang. Jika Matahari berada sejauh 93 juta mil dan Bumi adalah bola yang berputar, transisi dari siang ke malam akan menjadi hampir seketika saat Anda melewati garis terminator. ”

- TBD (kenampakan-matahari)

## Bulan (144-147)

**144** “Gambar Bulan muncul terbalik di belahan bumi Selatan dan sisi kanan di Utara sering disebut sebagai bukti bola Bumi, tetapi sekali lagi, setelah diamati lebih dekat, berikan bukti lain dari model datar. Bahkan, fotografi selang waktu menunjukkan Bulan itu sendiri berputar searah jarum jam seperti roda saat berputar mengelilingi Bumi. Anda dapat menemukan gambar Bulan di 360 derajat berbagai kemiringan dari seluruh Bumi hanya tergantung di mana dan kapan foto itu diambil. ”

- [Perbedaan Orientasi Bulan Dilihat Dari Lokasi yang Berbeda](#)

**145** “Para Heliocentris percaya bahwa Bulan adalah sebuah bola, meskipun penampakkannya jelas adalah sebuah piringan bercahaya datar. Kami hanya pernah melihat satu wajah yang sama (meskipun dengan berbagai kecenderungan) Bulan, namun diklaim bahwa ada “sisi gelap Bulan” yang masih tersembunyi. NASA menyatakan Bulan berputar berlawanan dengan putaran Bumi dengan cara tersinkronisasi sempurna sehingga gerakan-gerakan tersebut saling membatalkan satu sama lain sehingga kita tidak akan pernah bisa mengamati sisi gelap Bulan di luar gambar CGI palsu mereka yang mengerikan. Kenyataannya adalah, bagaimanapun, jika Bulan adalah bola, pengamat di Antartika akan melihat wajah yang berbeda dari mereka di khatulistiwa, namun mereka tidak – hanya wajah datar yang sama diputar pada berbagai derajat. ”

- [Librasi Bulan](#)
- TBD (muka-bulan)

**146** “Model bola-Bumi mengklaim Bulan mengorbit di sekitar Bumi setiap 28 hari sekali, namun jelas bagi siapa saja untuk melihat bahwa Bulan mengorbit mengelilingi Bumi setiap hari! Orbit Bulan sedikit lebih lambat daripada Matahari, tetapi mengikuti jalur Sun yang sama dari Tropic ke Tropic, titik balik matahari ke titik balik matahari, membuat lingkaran penuh di atas Bumi hanya kurang dari 25 jam. ”

- Jika kita berasumsi Bumi datar, maka hal itulah yang akan sekilas terlihat. Namun kita harus mengabaikan semua pengamatan lain yang bertentangan dengan asumsi tersebut, seperti fase bulan dan gerhana.

**147** “Model bola-Bumi mengklaim bahwa Matahari adalah 400 kali lebih besar dari Bulan dan 400 kali lebih jauh dari Bumi membuat mereka” palsu “muncul persis dengan ukuran yang sama. Sekali lagi, model bola meminta kita untuk menerima sebagai sesuatu yang kebetulan yang tidak dapat dijelaskan selain oleh desain alami. Matahari dan Bulan menempati jumlah ruang yang sama di langit dan telah diukur dengan sekstan untuk



memiliki ukuran yang sama dan jarak yang sama, jadi mengklaim sebaliknya adalah melawan mata, pengalaman, eksperimen, dan akal sehat kita. ”

- TBD (ukuran-matahari-bulan)

## Astronomi (148-151)

**148** “Mengutip” Bumi Bukan Dunia! “Oleh Samuel Rowbotham,” Ditemukan oleh pengamatan bahwa bintang-bintang mencapai garis meridian sekitar empat menit sebelumnya setiap dua puluh empat jam daripada matahari, mengambil waktu matahari sebagai standar. Ini membuat 120 menit setiap tiga puluh hari, dan dua puluh empat jam dalam setahun. Oleh karena itu semua rasi bintang telah berlalu sebelum atau sebelum matahari pada waktu itu. Ini adalah fakta yang sederhana seperti yang diamati di alam, tetapi teori kekar dan gerak pada sumbu dan di orbit tidak memiliki tempat untuk itu. Kebenaran yang dapat dilihat harus diabaikan, karena teori ini menghalangi, dan mencegah para pemilihnya untuk memahaminya. ”

- [Stellar Parallax](#)
- TBD (sinodik-sidereal)

**149** “Selama ribuan tahun rasi bintang yang sama tetap dalam pola yang sama tanpa keluar dari posisi apa pun. Jika Bumi adalah bola besar yang berputar di sekitar Matahari yang lebih besar berputar di sekitar galaksi besar yang memotret dari Biggest Bang seperti yang diklaim NASA, tidak mungkin rasi bintang itu akan tetap demikian. Berdasarkan model mereka, kita harus, pada kenyataannya, memiliki langit malam yang sangat berbeda setiap malam dan tidak pernah mengulangi pola bintang yang sama dua kali. ”

- [Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak](#)
- [Gerak Diri Bintang \(Proper Motion\)](#)
- [Perubahan Rasi Bintang](#)
- TBD (peta-bintang-lama)
- [Polaris: Tak Selamanya Menjabat Sebagai Bintang Kutub](#)

**150** “Jika Bumi adalah bola yang berputar tidak mungkin untuk memotret jejak waktu bintang-bintang yang memutar lingkaran sempurna di sekitar Polaris di mana saja kecuali Kutub Utara. Pada semua sudut pandang lain bintang-bintang akan terlihat melakukan perjalanan lebih atau kurang horizontal di cakrawala pengamat karena gerakan 1000mph diduga di bawah kaki mereka. Kenyataannya, bagaimanapun, bintang-bintang di sekeliling Polaris dapat selalu difoto dengan memutar lingkaran sempurna di sekitar bintang pusat sampai ke Tropic of Capricorn. ”

- [Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak](#)

**151** “Jika Bumi adalah bola yang berputar mengelilingi Matahari maka sebenarnya tidak mungkin foto bintang-jejak untuk menunjukkan lingkaran yang sempurna bahkan di Kutub Utara! Karena Bumi juga diduga bergerak 67.000 mph di sekitar Matahari, Matahari bergerak 500.000 mph di sekitar Bima Sakti, dan seluruh galaksi akan 670.000.000php, empat gerakan kontradiktif ini akan membuat jejak waktu-bintang-bintang semua menunjukkan garis lengkung yang tidak beraturan. ”

- [Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak](#)
- [Stellar Parallax](#)

## Geodesi (152-153)

**152** “2003, tiga profesor Universitas Geografi berkolaborasi dalam percobaan untuk membuktikan bahwa negara bagian Kansas memang benar-benar lebih datar daripada

panekuk! Dengan menggunakan survei geodetik topigrafis yang mencakup lebih dari 80.000 mil persegi, ditetapkan bahwa Kansas memiliki rasio kerataan 0,9997 di seluruh negara bagian sementara pancake rata-rata, yang diukur dengan tepat menggunakan mikroskop laser confocal, masuk pada 0,957, membuat Kansas secara harfiah lebih datar daripada pancake. ”

- Berdasarkan definisi, survei geodetik adalah “survei dari daerah yang luas dengan melakukan koreksi terhadap kelengkungan permukaan Bumi”
- TBD (survei-geodetik)

153 “Mengutip Pendeta“ Atlas Geografi Fisik ”Thomas Milner, kita menemukan bahwa, “Daerah-daerah luas menunjukkan tingkat kematan yang sempurna, hampir tidak ada yang ada melalui 1.500 mil dari Carpathian ke Ural. Selatan Baltik negara ini sangat datar sehingga angin utara yang dominan akan mendorong perairan Stattiner Haf ke dalam mulut Oder, dan memberi sungai aliran mundur 30 atau 40 mil. Dataran Venezuela dan New Granada, di Amerika Selatan terutama di sebelah kiri Orinoco, disebut Ilanos, atau bidang datar. Seringkali dalam ruang 270 mil persegi permukaannya tidak bervariasi satu kaki pun. Amazon hanya jatuh 12 kaki dalam 700 mil terakhir dari jalurnya; La Plata hanya memiliki satu atau tiga puluh tiga inci satu mil. ”

- Semua ketinggian adalah relatif terhadap permukaan laut yang ekuipotensial.
- [Sama Tinggi, Lebih Tinggi dan Lebih Rendah dalam Ilmu Bumi](#)
- [Bumi itu Bulat dan Sungai Amazon Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya](#)

## Kelengkungan (154-156)

154 “Kamera luar menyelam Felix Baumgartner Red Bull menunjukkan jumlah“ kelengkungan Bumi ”yang sama dari permukaan ke tinggi lompat-tinggi yang membuktikannya sebagai lensa wide-angle mata ikan yang menipu, sementara kamera biasa di bagian dalam menunjukkan gambar yang sempurna. horizon datar, tingkat mata pada 128.000 kaki, yang hanya konsisten dengan bidang datar. “

- [Lensa Fisheye dan Lengkungan Bumi](#)
- [Kelengkungan Horizon Pada Video Balon Stratosfer](#)
- [Jadi, Mana Lengkungannya?](#)
- [Lensa Fisheye Dapat Saja Membuat Garis Melengkung Menjadi Terlihat Lurus](#)

155 “Beberapa orang mengklaim telah melihat kelengkungan Bumi di luar jendela pesawat mereka. Kaca yang digunakan di semua pesawat komersial, bagaimanapun, melengkung untuk tetap menyiram dengan badan pesawat. Hal ini menciptakan sedikit efek yang bercampur dengan bias konfirmasi kesalahan orang karena kelengkungan dugaan Bumi. Pada kenyataannya, fakta bahwa Anda dapat melihat cakrawala pada tingkat mata di 35.000 kaki di kedua jendela pelabuhan / kanan membuktikan Bumi datar. Jika Bumi adalah bola, tidak peduli seberapa besar, cakrawala akan tetap berada di tempatnya dan Anda harus melihat TURUN lebih jauh dan lebih jauh untuk melihat cakrawala sama sekali. Melihat langsung ke luar jendela pada ketinggian 35.000 kaki, Anda tidak akan melihat apa pun kecuali “luar angkasa” dari pelabuhan dan jendela kanan, karena Bumi / cakrawala seharusnya DI BAWAH Anda. Jika mereka terlihat pada tingkat mata di luar kedua jendela samping, itu karena Bumi itu datar! ”

- TBD (lengkungan-pesawat)
- [Dip of the Horizon / Penurunan Horizon](#)
- [Metoda Al-Biruni Untuk Mengukur Jari-Jari Bumi](#)

156 “Orang-orang juga mengklaim melihat kelengkungan di Go Pro atau rekaman kamera ketinggian tinggi lainnya di cakrawala. Meskipun benar bahwa cakrawala sering muncul cembung dalam rekaman tersebut, itu sama sering muncul cekung atau datar tergantung

pada kemiringan / gerakan kamera. Efeknya hanyalah distorsi karena lensa sudut lebar. Dalam koreksi lensa dan rekaman yang diambil tanpa teknologi sudut lebar, semua bidang ketinggian langit amatir tampak sangat datar. ”

- [Lensa Fisheye dan Lengkungan Bumi](#)
- [Kelengkungan Horizon Pada Video Balon Stratosfer](#)
- [Lensa Fisheye Dapat Saja Membuat Garis Melengkung Menjadi Terlihat Lurus](#)

## Atmosfer & Luar Angkasa (157-162)

**157** “Jika” gravitasi “secara ajaib menyeret atmosfer bersama dengan bola Bumi yang berputar, itu berarti atmosfer di dekat khatulistiwa akan berputar di lebih dari 1000mph, atmosfer di atas garis lintang akan berputar sekitar 500mph, dan secara bertahap lebih lambat turun ke kutub di mana atmosfer tidak akan terpengaruh pada 0mph. Namun kenyataannya, atmosfer di setiap titik di Bumi sama-sama tidak terpengaruh oleh kekuatan yang diduga ini, karena tidak pernah diukur atau dihitung dan terbukti tidak ada oleh kemampuan pesawat terbang untuk terbang tanpa arah ke mana pun tanpa mengalami perubahan atmosfer seperti itu. . “

- Efek Coriolis terlalu kecil untuk mempengaruhi pesawat terbang. Efek lain memiliki peran lebih besar.
- TBD (artileri)
- [Efek Coriolis dan Efek Eötvös Pada Sniper Jarak Jauh](#)

**158** “Jika” gravitasi “secara ajaib menyeret atmosfer bersama dengan bola Bumi yang berputar, itu berarti semakin tinggi ketinggian, semakin cepat suasana berputar harus berputar di sekitar pusat rotasi. Namun dalam kenyataan, jika ini terjadi maka hujan dan kembang api akan berperilaku sepenuhnya berbeda ketika mereka jatuh melalui atmosfer berputar yang semakin lambat dan lebih lambat. Balon udara panas juga akan dipaksa lebih cepat ke arah Timur saat mereka naik melalui kecepatan atmosfer yang semakin meningkat. ”

- TBD (menembak-vertikal)

**159** “Jika ada semakin cepat dan lebih cepat berputar suasana semakin tinggi ketinggian yang berarti itu harus tiba-tiba berakhir pada beberapa ketinggian utama di mana lapisan tercepat dari gravitasi berputar berpadu memenuhi non-berputar non-berputar non-atmosfer yang diharapkan tak terbatas ruang hampa udara! NASA tidak pernah menyebutkan apa ketinggian dari prestasi yang tidak mungkin ini yang diduga terjadi, tetapi dengan mudah secara filosofis disangkal oleh fakta sederhana bahwa vakuum tidak dapat terhubung dengan non-vacuums sembari mempertahankan sifat-sifat vakum – belum lagi, efek seperti transisi akan memiliki pada “kapal luar angkasa” roket akan menjadi bencana. “

- TBD (gradasi-tekanan)
- Tekanan udara berangsur-angsur menjadi lebih rendah saat kita naik ke ketinggian yang lebih tinggi. Tak ada batas yang jelas antara atmosfer dan ruang angkasa.

**160** “Tidak mungkin roket atau jenis mesin penggerak jet apa pun bekerja di ruang hampa udara tanpa atmosfer karena tanpa udara / atmosfer untuk mendorong tidak ada yang dapat mendorong kendaraan ke depan. Sebaliknya, roket dan pesawat ulang-alik akan dikirim berputar di sekitar porosnya sendiri tak terkendali ke segala arah seperti giroskop. Tidak mungkin untuk terbang ke Bulan atau pergi ke arah mana pun, terutama jika “gravitasi” itu nyata dan terus-menerus menyedot Anda menuju tubuh terpendek yang paling dekat. ”

- [Cara Kerja Mesin Roket dalam Ruang Hampa](#)

**161** “Jika Bumi benar-benar bola, tidak akan ada alasan untuk menggunakan roket untuk terbang ke” luar angkasa “karena hanya menerbangkan pesawat terbang lurus di ketinggian manapun cukup lama dan akan mengirim Anda ke luar angkasa. Untuk mencegah pesawat mereka terbang bersinggungan dengan bola-Bumi, pilot harus terus-menerus melakukan koreksi ke bawah, atau hanya dalam beberapa jam, pesawat komersial rata-rata yang menempuh 500mph akan hilang di “angkasa luar”. Fakta bahwa ini tidak pernah terjadi, cakrawala buatan tetap sejajar di ketinggian yang diinginkan pilot dan TIDAK memerlukan penyesuaian ke bawah konstan, membuktikan Bumi bukan bola. ”

- [Arah Terbang Pesawat dan Bentuk Bumi yang Bulat](#)

**162** “Semua NASA dan roket” badan luar angkasa “lainnya diluncurkan tidak pernah lurus ke depan. Setiap roket membentuk kurva parabola, memuncak, dan tak terelakkan mulai jatuh kembali ke Bumi. Roket yang dinyatakan “berhasil” adalah beberapa yang tidak meledak atau mulai jatuh terlalu cepat tetapi membuatnya keluar dari jangkauan pandangan penonton sebelum jatuh ke perairan yang terbatas dan pulih. Tidak ada ketinggian sihir di mana roket atau apa pun bisa naik, naik, naik dan kemudian tiba-tiba saja mulai “mengambang bebas” di angkasa. Ini semua ilusi fiksi ilmiah yang dibuat oleh kabel, layar hijau, kolam gelap, beberapa rambut yang dikeriting dan pesawat Zero-G. ”

- [Lintasan Roket yang Melengkung](#)
- [Confirmation Bias](#)

## **NASA & Tuduhan Pemalsuan (163-165)**

**163** “NASA dan lembaga ruang angkasa lainnya telah ditangkap berkali-kali dengan gelembung udara yang membentuk dan melayang di rekaman” luar angkasa “resmi mereka. Astronot juga telah ditangkap menggunakan scuba-space-gear, menendang kaki mereka untuk bergerak, dan astronot Luca Parmitano bahkan hampir tenggelam ketika air mulai mengisi helmnya sementara diduga di “ruang-berjalan.” Diakui bahwa astronot melatih karena mereka “Ruang-berjalan” di fasilitas pelatihan bawah air seperti NASA “Neutral Buoyancy Lab,” tetapi apa yang jelas dari “gelembung ruang” mereka, dan kesalahan lainnya adalah bahwa semua “ruang-walk” rekaman resmi juga palsu dan difilmkan di bawah- air.”

- [Confirmation Bias](#)

**164** “Analisis banyak video interior dari” Stasiun Luar Angkasa Internasional, “telah menunjukkan penggunaan trik kamera seperti layar hijau, baju zirah, dan bahkan rambut yang dikeriting liar untuk mencapai efek jenis gravitasi nol. Rekaman astronot yang tampaknya mengambang di gravitasi nol dari “stasiun ruang angkasa” mereka tidak dapat dibedakan dari cuplikan pesawat Zero-G “muntahan komet”. Dengan menerbangkan manuver parabolik, efek mengambang Zero-G ini dapat dicapai berulang kali kemudian diedit bersama. Untuk hasil tembakan yang lebih panjang, NASA telah ditangkap menggunakan kabel sederhana dan teknologi layar hijau. ”

- [Confirmation Bias](#)

**165** “NASA mengklaim bahwa seseorang dapat mengamati Stasiun Luar Angkasa Internasional lewat di atas membuktikan keberadaannya, namun analisis” ISS “yang dilihat melalui kamera zoom membuktikannya sebagai beberapa jenis hologram / drone, bukan dasar ruang mengambang fisik. Seperti yang Anda lihat dalam film dokumenter saya “ISS Hoax,” ketika memperbesar / memperkecil, “ISS” secara dramatis dan tidak mungkin mengubah bentuk dan warna, menampilkan efek pelangi prisma hingga menjadi fokus seperti menyalakan atau mematikan TV lama. “



- Lintasan ISS hanya dapat ditentukan dari parameter orbitnya, dan perhitungannya hanya dapat dilakukan jika kita mengetahui Bumi bulat.
- [Mengamati ISS Melalui Peristiwa Transit ISS](#)

## Satelit (166-171)

**166** “The” satelit komunikasi geostasioner “pertama kali diciptakan oleh penulis fiksi ilmiah Freeman Arthur C. Clarke dan konon menjadi fakta sains hanya satu dekade kemudian. Sebelum ini, radio, televisi, dan sistem navigasi seperti LORAN dan DECCA sudah mapan dan berfungsi baik hanya dengan menggunakan teknologi berbasis darat. Saat ini kabel serat-optik yang besar menghubungkan internet melintasi lautan, menara sel raksasa yang melakukan pelacakan sinyal GPS, dan propagasi ionosfer memungkinkan gelombang radio terpental semua tanpa bantuan buku laris fiksi sains yang dikenal sebagai “satelit.” ”

- TBD (white-alice)
- [Ideologi Bumi Datar dan Fallacy ‘Lonely Fact’](#)

**167** “Satelit diduga mengapung di dalam termosfer di mana suhu diklaim naik dari 4,530 derajat Fahrenheit. Logam yang digunakan dalam satelit, bagaimanapun, seperti aluminium, emas dan titanium memiliki titik leleh 1,221, 1,948, dan 3,034 derajat masing-masing, semua jauh lebih rendah daripada yang mungkin mereka tangani. ”

- [Jika Temperatur di Lapisan Termosfer Sangat Tinggi, Mengapa Manusia Bisa Ke Luar Angkasa?](#)

**168** ““Telepon“ satelit ”telah ditemukan memiliki masalah penerimaan di negara-negara seperti Kazakhstan dengan sangat sedikit menara telepon seluler. Jika Bumi adalah bola dengan 20.000 lebih satelit di sekitarnya, pemadaman seperti ini seharusnya tidak terjadi secara teratur di daerah pedesaan manapun. ”

- Ini pernyataan yang tidak berdasar. Telepon satelit telah terbukti dapat digunakan di lokasi tanpa BTS telepon seluler, seperti di tengah lautan.

**169** ““Piring TV“ satelit ”hampir selalu diposisikan pada sudut 45 derajat menuju menara repeater berbasis darat terdekat. Jika antena TV benar-benar mengambil sinyal dari satelit seluas lebih dari 100 mil di angkasa, sebagian besar antena TV akan mengarah lebih atau kurang lurus ke langit. Fakta bahwa piring “satelit” tidak pernah menunjuk lurus ke atas dan hampir selalu diposisikan pada sudut 45 derajat membuktikan mereka mengambil sinyal menara berbasis darat dan bukan “satelit luar angkasa”. ”

- Satelit geostasioner selalu berada di atas khatulistiwa. Sebuah antena penerima di utara khatulistiwa harus diarahkan ke selatan, dan juga sebaliknya.

**170** “Orang-orang bahkan mengklaim melihat satelit dengan mata telanjang mereka, tetapi ini konyol mengingat mereka lebih kecil dari bus dan diduga 100+ mil jauhnya; Tidak mungkin untuk melihat sesuatu yang sangat kecil sejauh itu. Bahkan dengan menggunakan teleskop, tidak ada yang mengklaim untuk melihat bentuk satelit melainkan menggambarkan melihat lewatnya lampu yang bergerak, yang bisa dengan mudah menjadi beberapa hal dari pesawat ke drone hingga bintang jatuh atau benda terbang tak dikenal lainnya. ”

- Gerak satelit dapat diprediksi dan kita dapat mengetahui jauh hari sebelumnya kapan dan di mana satelit akan terlihat. Prediksi semacam itu hanya dapat dibuat menggunakan model Bumi bulat.

**171** “NASA mengklaim ada lebih dari 20.000 satelit yang mengambang di sekitar atmosfer atas Bumi mengirim kami radio, televisi, GPS, dan mengambil gambar dari planet ini. Semua gambar satelit ini, bagaimanapun, memang diakui “gambar komposit, diedit di photoshop!” Mereka mengklaim untuk menerima “pita pencitraan” dari satelit yang

kemudian harus disambung bersama untuk membuat gambar komposit Bumi, yang semuanya jelas CGI dan bukan foto. Jika Bumi benar-benar bola dengan 20.000 satelit yang mengorbit, itu akan menjadi masalah sederhana untuk memasang kamera dan mengambil beberapa foto nyata. Fakta bahwa tidak ada foto satelit nyata dari bola bumi yang diduga ada untuk mendukung “pita citra CG komposit NASA”, adalah bukti lebih lanjut bahwa kita tidak diberitahu kebenaran. ”

- [Foto Bumi Keseluruhan yang Asli](#)

## Citra Bumi (172-178)

**172** “Jika kamu memilih awan di langit dan mengawasi selama beberapa menit, dua hal akan terjadi: awan akan bergerak dan mereka akan berubah bentuk secara bertahap. Dalam rekaman resmi NASA tentang bola berputar Bumi, seperti video “selang waktu” Galileo, awan terus ditampilkan selama 24 jam setiap kalinya dan tidak bergerak atau berubah bentuk apa pun! Ini benar-benar mustahil, bukti lebih lanjut bahwa NASA menghasilkan video CGI palsu, dan bukti lebih lanjut bahwa Bumi bukanlah bola yang berputar. ”

- Ini salah. Kita bisa melihat pergerakan awan jika kita perhatikan dengan teliti. Lebih sulit untuk melihatnya karena rekaman Galileo dalam resolusi rendah. Dengan rekaman resolusi yang lebih tinggi, seperti dari Himawari-8, kita dapat dengan mudah melihat gerakan awan.

**173** “NASA memiliki beberapa foto dugaan bola-Bumi yang menunjukkan beberapa pola awan duplikat yang tepat! Kemungkinan memiliki dua atau tiga awan dengan bentuk yang sama dalam gambar yang sama kemungkinannya menemukan dua atau tiga orang dengan sidik jari yang sama persis. Sebenarnya ini adalah bukti kuat bahwa awan-awan itu disalin dan ditempelkan dalam program komputer dan bahwa gambar-gambar yang menunjukkan Bumi berbentuk bola adalah palsu. ”

- TBD (bumi-komposit)

**174** “Seniman grafis NASA telah menempatkan hal-hal seperti wajah, naga, dan bahkan kata “SEX” ke dalam pola awan di atas berbagai bola-gambar Bumi mereka. Foto-foto Pluto 2015 terbaru mereka bahkan jelas memiliki gambar Disney “Pluto” anjing berlapis ke latar belakang. Kecurangan terang-terangan seperti itu tidak disadari oleh massa terhipnotis, tetapi memberikan bukti lebih lanjut tentang tidak sahnya NASA dan mitos planet berputar bola mereka. ”

- Hal ini menjelaskan lebih banyak mengenai Eric Dubay daripada tentang NASA. Fenomena psikologis tersebut dinamakan pareidolia & apophenia.

**175** “Para analis foto profesional telah membedah beberapa gambar NASA tentang bola Bumi dan menemukan bukti penyuntingan komputer yang tak terbantahkan. Misalnya, gambar Bumi yang diduga diambil dari Bulan telah terbukti disalin dan ditempel di, sebagaimana dibuktikan oleh potongan persegi panjang yang ditemukan di latar belakang hitam di sekitar “Bumi” dengan menyesuaikan tingkat kecerahan dan kontras. Jika mereka benar-benar di Bulan dan Bumi benar-benar bola, tidak perlu memalsukan gambar seperti itu. ”

- [Pepatah Hyman](#)
- Ada kemungkinan gambar tersebut bukan gambar asli dari NASA, dan kaum Bumi datar sendirilah yang melakukan modifikasi gambar. Kasus semacam ini sering terjadi di komunitas korban Bumi datar.

**176** “Ketika citra NASA tentang bola-Bumi dibandingkan satu sama lain, warna tanah / lautan dan ukuran relatif benua secara konsisten sangat berbeda secara drastis satu sama lain untuk membuktikan tanpa keraguan bahwa semua foto itu palsu. ”

- [Foto Bumi dari Luar Angkasa dan Ukuran Benua yang Terlihat](#)

**177** ““Dalam film dokumenter” *A Funny Thing Happened on the Way to the Moon*, “Anda dapat menyaksikan rekaman resmi NASA yang bocor yang menunjukkan Apollo 11 astronot Buzz Aldrin, Neil Armstrong dan Michael Collins, selama hampir satu jam, menggunakan transparansi dan trik kamera untuk tembakan palsu dari Bumi yang bulat! Mereka berkomunikasi melalui audio dengan kontrol di Houston tentang cara akurat memotret bidikan, dan seseorang terus mendorong mereka tentang cara memanipulasi kamera secara efektif untuk mencapai efek yang diinginkan. Pertama, mereka menghitamkan semua jendela kecuali yang menghadap ke bawah, yang mengarahkan kamera ke arah beberapa kaki. Ini menciptakan ilusi Bumi berbentuk bola yang dikelilingi oleh kegelapan ruang, padahal sebenarnya itu hanyalah jendela bundar di kabin gelap mereka. Neil Armstrong mengklaim pada titik ini adalah 130.000 mil dari Bumi, setengah jalan ke Bulan, tetapi ketika trik kamera selesai, penonton dapat melihat sendiri bahwa astro-nots tidak lebih dari beberapa lusin mil di atas permukaan Bumi, kemungkinan terbang di dataran tinggi!”

- [Confirmation Bias](#)

**178** “Orang-orang mengklaim Google Earth, entah bagaimana, membuktikan model bola tanpa menyadari bahwa Google Earth hanyalah sebuah program gabungan dari gambar yang diambil dari pesawat ketinggian tinggi dan kamera mobil jalanan yang ditumpangkan ke model CGI dari bola bumi. Hal yang sama bisa dengan mudah dimodelkan ke Bumi persegi atau bentuk lain dan oleh karena itu tidak dapat digunakan sebagai bukti kebusukan Bumi. ”

- Ini adalah fallacy ‘strawman’. Google Earth bukanlah bukti Bumi berbentuk bulat.
- Walaupun demikian, Google Earth dapat kita gunakan untuk memastikan jarak dan sebagainya, dan dengan informasi yang cukup, kita dapat memastikan bahwa Google Earth dapat mewakili Bumi yang sesungguhnya.

## Durasi Penerbangan (179-184)

**179** “Jika Bumi terus berputar ke arah timur 1000mph maka jangka waktu penerbangan pesawat yang menuju ke arah Timur vs. Barat harus berbeda secara signifikan. Jika pesawat komersial rata-rata menempuh 500 mph, maka penerbangan khatulistiwa ke arah Barat harus mencapai tujuan mereka kira-kira tiga kali kecepatan sebagai penerbangan kembali ke Timur. Namun kenyataannya, perbedaan dalam jangka waktu penerbangan Timur / Barat biasanya hanya dalam hitungan menit, dan tidak ada apa pun yang mendekati apa yang akan terjadi pada bola bumi yang berputar 1000mph. ”

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

**180** “Model bola berputar menyatakan bahwa Bumi dan atmosfer akan bergerak bersama-sama di sekitar 500mph di mid-garis lintang di mana penerbangan LA ke NYC berlangsung. Pesawat komersial rata-rata yang bepergian 500mph membutuhkan waktu 5,5 jam perjalanan ke Timur dengan dugaan rotasi Bumi, sehingga penerbangan kembali Barat hanya perlu 2,75 jam, tetapi pada kenyataannya kita menemukan NYC rata-rata untuk penerbangan LA membutuhkan waktu 6 jam, waktu penerbangan benar-benar tidak konsisten dengan model bola berputar. “

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

**181** “Penerbangan ke arah timur dengan dugaan putaran bola Bumi dari Tokyo ke LA membutuhkan rata-rata 10,5 jam, oleh karena itu penerbangan kembali ke arah barat terhadap dugaan spin harus mengambil rata-rata 5,25 jam, tetapi dalam kenyataannya mengambil rata-rata 11,5 jam, waktu penerbangan lain benar-benar tidak konsisten dengan model bola berputar. “

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)
- 

**182** “Penerbangan ke arah timur dengan dugaan putaran bola Bumi dari NY ke London memakan waktu rata-rata 7 jam, oleh karena itu penerbangan balik ke Barat melawan dugaan putaran harus mengambil rata-rata 3,5 jam, tetapi dalam kenyataannya mengambil rata-rata 7,5 jam, waktu penerbangan sama sekali tidak konsisten dengan model bola berputar. ”

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

**183** “Penerbangan ke arah timur dari Chicago ke Boston dengan dugaan putaran bola Bumi membutuhkan rata-rata 2,25 jam, oleh karena itu penerbangan balik ke Barat melawan dugaan putaran harus mengambil rata-rata lebih dari satu jam, tetapi dalam kenyataannya mengambil rata-rata 2,75 jam, sekali lagi, sama sekali tidak konsisten dengan model bola berputar. ”

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

**184** “Penerbangan ke timur dari Paris ke Roma dengan dugaan putaran bola Bumi membutuhkan rata-rata 2 jam, oleh karena itu penerbangan balik ke Barat melawan dugaan putaran harus mengambil rata-rata 1 jam, tetapi dalam kenyataannya memiliki durasi penerbangan rata-rata 2 jam 10 menit, waktu penerbangan sama sekali tidak konsisten dengan model bola berputar. ”

- TBD (pesawat)
- TBD (kerangka-acuan)
- [Rotasi Atmosfer Bumi](#)

## **Gerak & Bentuk Bumi (185-188)**

**185** “Kita diberitahu bahwa Bumi dan atmosfer berputar bersama pada kecepatan seragam yang sempurna yang tidak pernah dilihat, dirasakan, atau diukur oleh seseorang yang pernah merasakan gerakan 1000mph. Ini kemudian sering dibandingkan dengan bepergian dalam mobil dengan kecepatan seragam, di mana kita hanya merasakan gerakan saat akselerasi atau deselerasi. Namun dalam kenyataan, bahkan dengan mata tertutup, jendela naik, di atas tar halus di mobil mewah dengan hanya 50mph seragam, gerakan itu benar-benar bisa dirasakan! Pada 20 kali kecepatan ini, putaran imajiner 1000 mph Bumi pasti akan terlihat, dirasakan, dilihat dan didengar oleh semua orang. ”

- Gerak mobil tidak memiliki kecepatan yang konstan. Jalan tidak mulus sempurna dan mesinnya bergetar, walaupun mobil melaju dengan kecepatan konstan. Jika kita dapat merasakan, maka kita dipengaruhi oleh percepatan (perubahan kecepatan).

**186** “Orang-orang yang sensitif terhadap penyakit gerakan merasakan ketidaknyamanan yang nyata dan ketidaknyamanan fisik dari gerakan yang sesedikit lift atau naik kereta. Ini



berarti bahwa dugaan serpihan Bumi yang diperkirakan sebesar 1000 mph tidak berpengaruh pada orang-orang seperti itu, tetapi tambahkan kecepatan seragam 50mph ekstra dari sebuah mobil dan perut mereka mulai memutar simpul. Gagasan bahwa penyakit gerakan tidak terlihat pada siapa pun pada 1000mph, tetapi tiba-tiba muncul pada 1050mph adalah konyol dan membuktikan Bumi tidak bergerak sama sekali. ”

- Mabuk perjalanan terjadi karena ketidaksesuaian antara gerak yang dilihat dan yang dirasakan oleh sistem vestibular. Sistem vestibular mendeteksi percepatan, bukan kecepatan. Bumi tak memiliki percepatan selain percepatan gravitasi dan percepatan sentrifugal.
- [Kemampuan Kita Untuk Merasakan Percepatan dan Kecepatan](#)

**187** “Hukum kedua termodinamika, atau dikenal sebagai hukum entropi, bersama dengan prinsip-prinsip dasar gesekan / perlawanan menentukan ketidakmungkinan Bumi menjadi bola berputar seragam. Seiring waktu, bola berputar Bumi akan mengalami jumlah drag yang dapat diukur secara konstan memperlambat putaran dan memperpanjang jumlah jam per hari. Seperti tidak sedikit perubahan seperti yang pernah diamati dalam semua sejarah yang tercatat itu tidak masuk akal untuk mengasumsikan Bumi pernah bergerak satu inci.”

- Ruang angkasa itu hampa dan praktis tak memiliki materi. Sehingga tidak menimbulkan gesekan yang menghambat rotasi Bumi.
- Rotasi bumi sebenarnya melambat karena adanya interaksi pasang dengan Bulan. Akibat interaksi pasang, energi kinetik rotasi Bumi ditransfer ke Bulan, menyebabkan Bulan bergerak lebih cepat dan perlahan-lahan menjauh dari kita.

**188** “Selama bertahun-tahun NASA telah dua kali mengubah kisah mereka tentang bentuk Bumi. Pada awalnya mereka mempertahankan Bumi adalah bola yang sempurna, yang kemudian berubah menjadi “oblate spheroid” diratakan di kutub, dan kemudian berubah lagi menjadi “berbentuk buah pir” sebagai belahan Selatan diduga membengkak keluar juga. Sayangnya untuk NASA, bagaimanapun, tidak ada foto resmi mereka yang menunjukkan oblate spheroid atau bumi berbentuk buah pir! Semua foto mereka, bertentangan dengan kata-kata mereka, menunjukkan Bumi yang bulat (dan jelas CGI palsu)”

- [Dilema Mengenai Bentuk Bumi yang Keliru](#)
- [Neil deGrasse Tyson dan Perumpamaan ‘Buah Pir’ yang Menjadi Masalah](#)
- [Bentuk Bumi Pipih ‘Oblate Spheroid’ dan Foto Dari Luar Angkasa](#)

## **Kitab Suci, Pengetahuan Kuno & Teori Konspirasi (189-194)**

**189** “Alkitab, Alquran, Srimad Bhagavatam, dan banyak buku suci lainnya menggambarkan dan menunjukkan keberadaan Bumi yang datar dan datar yang geosentris. Misalnya, 1 Tawarikh 16:30 dan Mazmur 96:10 keduanya membaca, “Dia telah memperbaiki firma bumi, tidak dapat bergerak.” Dan Mazmur 93: 1 mengatakan, “Dunia juga dibangun, bahwa itu tidak dapat dipindahkan.” Alkitab juga berulang kali menegaskan bahwa Bumi “terentang” sebagai sebuah pesawat, dengan langit yang terentang di mana-mana di atas (tidak semuanya) memberikan bukti alkitabiah bahwa Bumi bukanlah bola yang berputar. ”

- Bentuk dan gerak Bumi adalah hal yang dapat kita tentukan berdasarkan observasi pada Bumi, dan bukan bagian dari keyakinan.
- Beberapa agama bergantung pada pengetahuan tentang bentuk Bumi, yang bulat, untuk melakukan ritual mereka.

**190** “Budaya di seluruh dunia sepanjang sejarah telah menggambarkan dan mengakui keberadaan Bumi datar geosentris, stasioner. Mesir, India, Maya, Cina, penduduk asli Amerika dan secara harfiah setiap peradaban kuno di Bumi memiliki kosmologi datar-Bumi geosentris. Sebelum Pythagoras, gagasan tentang bola berputar-Bumi tidak ada dan bahkan

setelah Pythagoras tetap menjadi pandangan minoritas yang tidak jelas sampai 2000 tahun kemudian ketika Copernicus mulai menghidupkan kembali teori heliosentris. ”

- Hal tersebut membuktikan bahwa peradaban manusia telah berkembang. Namun kaum Bumi datar gagal untuk mengikuti perkembangan tersebut.

**191** “Dari Pythagoras ke Copernicus, Galileo dan Newton, ke astronot modern seperti Aldrin, Armstrong dan Collins, kepada direktur NASA dan Grand Commander dari tingkat ke-33 C. Fred Kleinknecht, bapak pendiri dari mitos bola berputar semuanya adalah Freemason! Fakta bahwa begitu banyak anggota ini, masyarakat rahasia terbesar dan tertua yang ada semuanya telah menjadi konspirator yang mewujudkan “revolusi planet” literal ini di luar kemungkinan kebetulan dan memberikan bukti kolusi yang terorganisasikan dalam menciptakan dan memelihara multi-sektor ini. penipuan generasi. ”

- [Elit Global: Pengalihan Isu Dari Masalah Sebenarnya](#)
- [Asumsi Di Atas Asumsi: Rangkaian Ad-hoc Hypothesis Pada Model Bumi Datar](#)

**192** ““Mengutip “ Terra Firma ” oleh David Wardlaw Scott, “ Sistem alam semesta, seperti yang diajarkan oleh para astronom modern, yang sepenuhnya didasarkan pada teori, untuk kebenaran di mana mereka tidak dapat memajukan satu pun bukti nyata, mereka telah memusnahkan diri mereka sendiri. dalam konspirasi diam, dan menolak untuk menjawab keberatan apa pun yang dapat dilakukan terhadap hipotesis mereka ... Copernicus sendiri, yang menghidupkan kembali teori filsuf kafir Pythagoras, dan eksponen besarnya Sir Isaac Newton, mengakui bahwa sistem mereka dari Bumi yang berputar adalah hanya kemungkinan, dan tidak dapat dibuktikan oleh fakta. Hanya para pengikut mereka yang menghiasinya dengan nama ‘ilmu pasti’, ya, menurut mereka, ‘yang paling tepat dari semua ilmu. ’Namun, salah satu Astronom Royal untuk Inggris pernah berkata, berbicara tentang gerakan seluruh sistem Tata Surya: ‘Masalahnya dibiarkan dalam keadaan ketidakpastian yang paling menyenangkan, dan saya akan sangat senang jika ada yang dapat membantu saya keluar dari sana. ’Apa posisi yang sangat menyedihkan untuk ‘ilmu pasti’ yang ada di dalamnya adalah ini! ”

- Salah apabila dikatakan tak satupun bukti nyata. Ini adalah klaim salah yang lingkupnya sangat luas, dan tak dapat dibantah secara spesifik. Bukti ada sangat banyak, pembaca dipersilakan untuk membaca bagian lain dari situs web kami ini.

**193** ““Tidak ada anak atau laki-laki yang tidak diindoktrinasi dalam pikiran kanan mereka akan pernah menyimpulkan atau bahkan hamil diberikan kepada perangkat mereka sendiri, berdasarkan pengamatan pribadi mereka sendiri, bahwa Bumi adalah bola berputar berputar mengelilingi Matahari! Teori-teori imajinatif yang tidak ada di mana pun dalam pengalaman sehari-hari membutuhkan dan telah membutuhkan sejumlah besar propaganda konstan untuk menegakkan ilusi. “

- Ada banyak observasi dan eksperimen yang bisa kita lakukan sendiri untuk menentukan bentuk Bumi. Beberapa di antaranya tercantum di sini: [Observasi & Eksperimen Mudah](#)
- Tak dibutuhkan indoktrinasi dan propaganda untuk menyebarkan informasi yang sesuai dengan fakta, kecuali jika kita ingin menanamkan informasi yang salah, seperti konsep Bumi datar.

**194** ““Dari David Wardlaw Scott,” Saya ingat diajar ketika seorang bocah, bahwa Bumi adalah bola yang hebat, berputar dengan sangat cepat mengelilingi Matahari, dan, ketika saya menyatakan kepada guru saya, saya takut bahwa air lautan akan jatuh, saya diberitahu bahwa mereka dicegah dari melakukannya oleh hukum Gravitasi Newton yang besar, yang membuat semuanya tetap di tempatnya. Saya menganggap bahwa wajah saya pasti menunjukkan tanda-tanda ketidakpercayaan, karena guru saya segera menambahkan – saya dapat menunjukkan kepada Anda bukti langsung dari ini; seorang lelaki bisa berputar di sekitar kepalanya ember berisi air tanpa tumpahannya, dan dengan cara yang sama, lautan bisa dibawa mengelilingi Matahari tanpa kehilangan setetes pun. Karena

ilustrasi ini jelas dimaksudkan untuk menyelesaikan masalah ini, saya kemudian mengatakan tidak lagi pada subjek. Seandainya seperti itu diajukan kepada saya setelah itu sebagai seorang laki-laki, saya akan menjawab agak sebagai berikut – Pak, saya mohon untuk mengatakan bahwa ilustrasi yang Anda berikan tentang seorang pria mengitari ember air di sekeliling kepalanya, dan lautan berputar mengelilingi Matahari, tidak dalam derajat apa pun mengkonfirmasi argumen Anda, karena air dalam dua kasus ditempatkan di bawah keadaan yang sepenuhnya berbeda, tetapi, untuk menjadi nilai apa pun, kondisi dalam setiap kasus harus sama, yang di sini tidak. Ember adalah bejana hampa yang menahan air di dalamnya, sedangkan, menurut ajaran Anda, Bumi adalah bola, dengan kelengkungan terus-menerus di luar, yang, sesuai dengan hukum alam, tidak dapat menahan air apa pun.

“”

- Gurunya memang salah menggunakan analogi semacam itu. Namun hal tersebut bukanlah “bukti” Bumi datar, dan tak membutuhkan bantahan.

## Percepatan (195-196)

**195** ““Astronom mengatakan magnet daya tarik magis adalah apa yang membuat semua samudra dunia menempel pada bola-Bumi. Mereka mengklaim bahwa karena Bumi begitu masif, berdasarkan massa ini ia menciptakan kekuatan sihir yang mampu menahan orang, samudera dan atmosfer yang menempel erat di bagian bawah bola yang berputar. Sayangnya, bagaimanapun, mereka tidak dapat memberikan contoh praktis ini pada skala yang lebih kecil dari planet. Bola tenis basah yang berputar, misalnya, memiliki efek berlawanan dari bola-Bumi yang seharusnya! Air yang dituangkan ke atasnya hanya jatuh dari sisi, dan memberikan hasil berputar dalam air yang terbang 360 derajat seperti anjing yang berguncang setelah mandi. Para astronom mengakui bahwa contoh bola tenis basah menunjukkan efek sebaliknya dari bola Bumi mereka, tetapi mengklaim bahwa pada beberapa massa yang tidak diketahui, sifat perekat sihir gravitasi tiba-tiba menendang memungkinkan bola tenis basah yang membasahi Bumi untuk menjaga setiap tetes “gravitasi “Air menempel ke permukaan. Ketika teori yang belum terbukti ini bertentangan dengan semua eksperimen, pengalaman dan akal sehat, sudah saatnya untuk menjatuhkan teori. ”

- [Analogi Keliru Bola Tenis Basah yang Berputar](#)

**196** ““Mengutip Marshall Hall,” Singkatnya, matahari, bulan, dan bintang-bintang benar-benar melakukan apa yang semua orang di seluruh sejarah telah melihatnya. Kami tidak percaya apa yang dikatakan mata kami karena kami telah diajarkan sistem palsu yang menuntut bahwa kami percaya apa yang belum dikonfirmasi dengan observasi atau percobaan. Sistem palsu itu menuntut agar Bumi berputar pada ‘sumbu’ setiap 24 jam dengan kecepatan lebih dari 1000 MPH di khatulistiwa. Tidak ada yang pernah, pernah, pernah melihat atau merasakan gerakan seperti itu (tidak melihat atau merasakan kecepatan 67.000MPH dari dugaan orbit Bumi di sekitar matahari atau 500.000 MPH dugaan kecepatannya di sekitar galaksi atau mundurnya dari dugaan ‘Big Bang’ di lebih dari 670.000.000 MPH!). Ingat, tidak ada eksperimen yang menunjukkan bumi bergerak. Tambahkan fakta bahwa dugaan kecepatan rotasi yang kita semua telah diajarkan sebagai fakta ilmiah HARUS menurun setiap inci atau mil satu pergi ke utara atau selatan khatulistiwa, dan itu menjadi jelas bahwa hal-hal seperti pemboman udara yang akurat dalam Perang Dunia II (turun cerobong asap dari 25.000 kaki dengan pesawat terbang ke arah mana pun dengan kecepatan tinggi) tidak akan mungkin jika dihitung di bumi bergerak di bawah pada beberapa ratus MPH dan berubah secara konstan dengan garis lintang. ”

- TBD (kerangka-acuan)
- [Kemampuan Kita Untuk Merasakan Percepatan dan Kecepatan](#)

## Filsafat dan Teori Konspirasi (197-200)

**197** ““Beberapa orang menyatakan bahwa tidak ada motif untuk penipuan skala besar dan datar atau bola itu tidak ada bedanya. Dengan memindahkan Bumi dari pusat alam semesta yang tak bergerak, para Mason ini telah memindahkan kita secara fisik dan metafisik dari suatu tempat yang sangat penting ke salah satu ketidakpedulian nihilistik yang lengkap. Jika Bumi adalah pusat Alam Semesta, maka ide-ide tentang Tuhan, ciptaan, dan tujuan untuk eksistensi manusia adalah gemilang. Tetapi jika Bumi hanyalah salah satu dari miliaran planet yang berputar di sekitar milyaran bintang dalam miliaran galaksi, maka ide-ide tentang Tuhan, ciptaan, dan tujuan khusus untuk Bumi dan keberadaan manusia menjadi sangat tidak masuk akal. Dengan diam-diam mengindoktrinasi kita ke dalam pemuja materialis ilmiah Sun mereka, bukan hanya kita kehilangan kepercayaan pada apa pun di luar materi, kita mendapatkan keyakinan mutlak dalam materialitas, kedangkalan, status, keegoisan, hedonisme, dan konsumerisme. Jika tidak ada Tuhan, dan semua orang hanya kecelakaan, maka yang terpenting adalah saya, saya, saya. Mereka telah mengubah Madonna, Bunda Allah, menjadi seorang gadis material yang hidup di dunia material. Perusahaan-perusahaan mereka yang kaya dan kuat dengan logo-logo Sun-cult yang apik menjual kita berhala untuk disembah, secara perlahan mengambil alih dunia sementara kita diam-diam mempercayai “ilmu pengetahuan” mereka, memilih politisi mereka, membeli produk mereka, mendengarkan musik mereka, dan menonton film mereka, mengorbankan jiwa kita di altar materialisme. Mengutip Morris Kline, “Teori heliosentris, dengan meletakkan matahari di pusat alam semesta... membuat manusia tampak sebagai salah satu dari kemungkinan pengembara yang hanyut melalui langit yang dingin. Sepertinya kecil kemungkinan dia dilahirkan untuk hidup mewah dan mencapai surga setelah kematiannya. Kurang mungkin juga, adalah bahwa dia adalah obyek dari pelayanan Tuhan. ”

- [Elit Global: Pengalihan Isu Dari Masalah Sebenarnya](#)
- [Asumsi Di Atas Asumsi: Rangkaian Ad-hoc Hypothesis Pada Model Bumi Datar](#)

**198** ““Beberapa orang mengatakan gagasan konspirasi dunia antar generasi untuk menipu massa terdengar tidak masuk akal atau tidak realistis, tetapi orang-orang ini hanya perlu membiasakan diri dengan karya-karya dan tulisan-tulisan Freemason sendiri, misalnya John Robison yang mengekspos ini di tahun 1798-nya. buku, “Bukti dari Konspirasi Terhadap Semua Agama dan Pemerintah Eropa Dilakukan di Pertemuan Rahasia Freemason, Illuminati dan Masyarakat Membaca.” Panglima Tertinggi dari 33 derajat Albert Pike cukup datang dalam beberapa surat tentang Mason tujuan akhir dari dominasi dunia, dan dalam “Protokol Para Tetua Sion yang Dipelajari” Zionis, rencana pasti yang akan menjadi dan telah dilaksanakan sepenuhnya diungkapkan. ”

- [Elit Global: Pengalihan Isu Dari Masalah Sebenarnya](#)
- [Asumsi Di Atas Asumsi: Rangkaian Ad-hoc Hypothesis Pada Model Bumi Datar](#)

**199** ““Dari“ Foundations of Many Generations ”oleh E. Eschini,“ Satu hal yang telah dilakukan oleh fabel tentang Bumi yang berputar, telah menunjukkan kekuatan kebohongan yang mengerikan, kebohongan memiliki kekuatan untuk menjadikan seorang pria sebagai budak mental, sehingga dia tidak berani mengembalikan bukti dari indranya sendiri. Untuk menyangkal pergerakan Matahari yang jelas dan jelas yang dilihatnya di hadapannya. Ketika dia merasa dirinya berdiri di Bumi sama sekali tanpa gerak, atas saran orang lain dia siap menerima bahwa dia berputar-putar dengan marah. Ketika ia melihat seekor burung terbang, dan naik ke tanah, ia siap untuk percaya bahwa tanah itu benar-benar bepergian dalam jumlah besar kali lebih cepat daripada burung itu, akhirnya, untuk menegakkan imajinasi orang gila, ia siap untuk menuduh Penciptanya membentuk kebohongan sensif. “

- TBD (zetetic)



200 “Dan akhirnya, dari Dr. Rowbotham,” Jadi kita melihat bahwa filsafat Newton ini tidak memiliki konsistensi; rinciannya adalah hasil dari seluruh pelanggaran hukum penalaran yang sah, dan semua premisnya diasumsikan. Kenyataannya, tidak lebih dari asumsi pada asumsi, dan kesimpulan yang diperoleh darinya secara sadar dianggap sebagai sesuatu yang terbukti, dan digunakan sebagai kebenaran untuk memperkuat asumsi pertama dan mendasar. Seperti ‘sulap dan campur aduk’ dari kepiawaian dan kebohongan yang diperpanjang dan diintensifkan seperti dalam astronomi teoritis dihitung untuk membuat penakluk yang tidak berprasangka melawan dengan horor dari sihir yang mengerikan yang telah dipraktekkan kepadanya; untuk bertekad kuat untuk menahan kemajuan lebih lanjut; berusaha keras untuk membuang seluruh bangunan, dan untuk mengubur reruntuhannya penghormatan palsu yang telah dikaitkan dengan perakitnya, dan yang masih melekat pada peminatnya. Untuk pembelajaran, kesabaran, ketekunan dan pengabdian yang pernah mereka contoh, penghargaan dan tepuk tangan tidak perlu ditahan; tetapi alasan keliru mereka, keuntungan yang mereka ambil dari ketidaktahuan umum umat manusia sehubungan dengan mata pelajaran astronomi, dan teori-teori tidak berdasar yang telah mereka tingkatkan dan bela, tidak dapat disesali, dan harus dengan segala cara yang mungkin tercerabut. ”

- [Penolakan Melalui ‘Argument from Incredulity’](#)
- [Elit Global: Pengalihan Isu Dari Masalah Sebenarnya](#)
- [Asumsi Di Atas Asumsi: Rangkaian Ad-hoc Hypothesis Pada Model Bumi Datar](#)

<https://bumidatar.id/eric-dubay>

## Gaya Apung

**Gaya apung (buoyancy)** adalah gaya yang **arahnya ke atas** yang dikerjakan oleh **fluida** (gas atau cairan) yang melawan berat dari benda yang terendam di dalam fluida tersebut.

Gaya apung ③ terjadi akibat **gradasi tekanan**. Tekanan di ① lebih kecil daripada tekanan di ②, memberikan gaya yang **arahnya ke atas**.



**Gradasi tekanan** terjadi karena fluida mendapatkan **percepatan**, seperti **percepatan gravitasi**.

Besarnya gaya apung ③ sama dengan **berat fluida yang terpindahkan ⑤** oleh objek yang terendam.

Objek yang terendam tetap memiliki berat ④, yang besarnya tak dipengaruhi oleh adanya gaya apung ③. Objek bergerak ke atas jika gaya apungnya ③ lebih besar daripada beratnya ④.



**BumiDatar.id/gaya-apung**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gaya apung adalah gaya mengarah ke atas yang dikerjakan fluida yang arahnya melawan berat dari benda yang terendam. Gaya apung terjadi karena fluida memiliki gradasi tekanan. Gradasi tekanan hanya dapat terjadi jika fluida dipengaruhi oleh percepatan, seperti percepatan gravitasi Bumi.

Kaum Bumi datar sering menggunakan gaya apung sebagai “penjelasan” mengapa benda jatuh ke bawah. Mereka salah. Tanpa adanya percepatan gravitasi Bumi, gaya apung tak akan terjadi.

Objek yang terendam menggeser/memindahkan fluida dengan volume yang sama. Besarnya gaya apung sama dengan berat dari fluida yang terpindahkan tersebut. Kita dapat katakan pula bahwa gaya apung sebenarnya adalah gaya gravitasi dari fluida yang mengelilingi benda yang berusaha untuk menggeser benda ke atas.

Objek yang terendam tetap memiliki berat, yang sama sekali tak terpengaruh dengan adanya gaya apung. Objek yang terendam terasa lebih ringan bukan karena beratnya berkurang, tetapi karena saat terendam ada

gaya apung yang mengarah ke atas. Objek akan mendapat percepatan ke atas apabila gaya apungnya lebih besar daripada beratnya.

Objek yang terendam dengan massa jenis lebih rendah daripada fluida di sekelilingnya akan naik karena hal tersebut akan menghasilkan gaya apung yang lebih besar daripada berat benda. Namun kita tak dapat mengatakan massa jenis sendirian yang menghasilkan gaya tersebut. Tanpa adanya percepatan seperti percepatan gravitasi Bumi, gaya apung tak akan terjadi.

Tanpa memperhitungkan percepatan, dari informasi massa jenis, kita hanya dapat mengetahui apakah benda akan mengapung atau tenggelam. Kita tak dapat mengetahui seberapa cepat benda akan mengapung atau tenggelam; tidak dapat menghitung kasus benda tenggelam sebagian; dan tak dapat memprediksi apa yang akan terjadi jika ada gaya selain berat benda dan gaya apung yang terlibat. Untuk menghitung kasus-kasus tersebut, diperlukan variable percepatan, seperti percepatan gravitasi Bumi yang bernilai  $9.8 \text{ m/s}^2$ .

#### Referensi

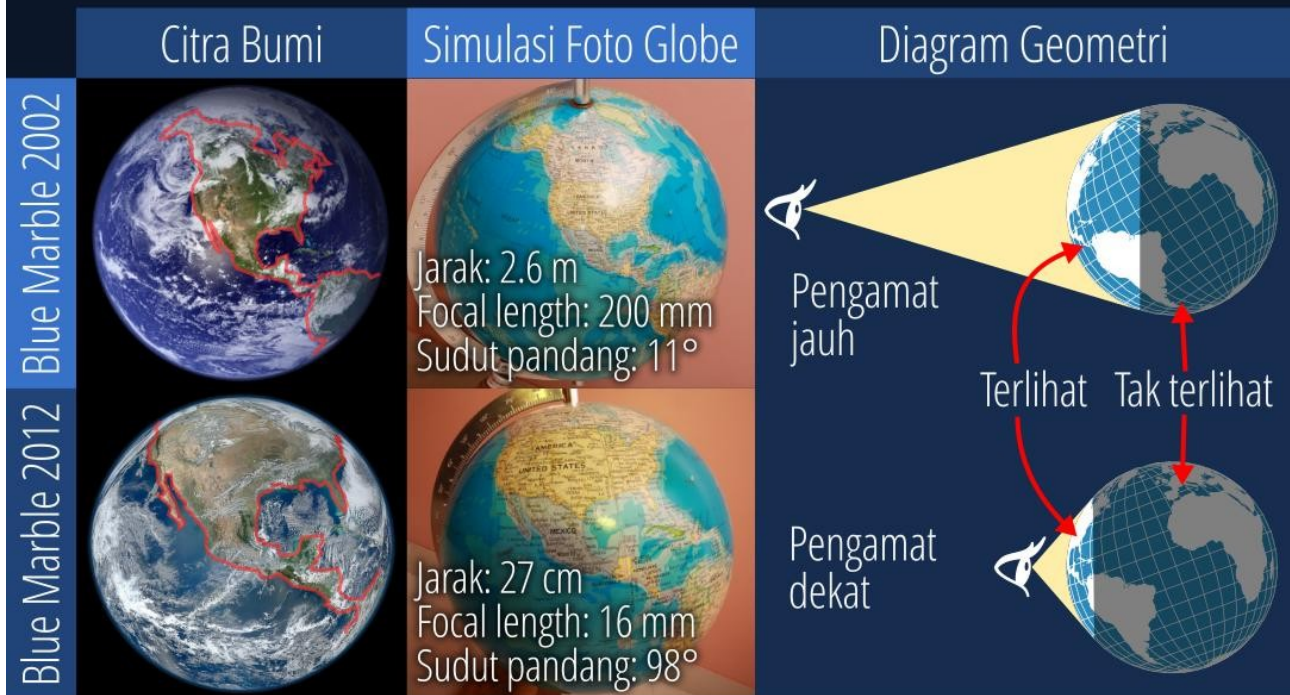
- [Buoyancy](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/gaya-apung>



## Foto Bumi dari Luar Angkasa dan Ukuran Benua yang Terlihat

Pada citra Bumi yang berbeda, **ukuran benua** bisa terlihat berbeda akibat **perspektif**. Citra dengan **ukuran benua berbeda** menampilkan Bumi dari **jarak yang berbeda** pula.



Kaum Bumi datar merasa "curiga" melihat perbedaan **ukuran benua** tersebut. Ini terjadi akibat ketidaktahuan mereka mengenai **perspektif**. Perbedaan tersebut karena citra memperlihatkan Bumi dari **jarak yang berbeda-beda**.



**BumiDatar.id/ukuran-benua**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada foto Bumi yang diambil dari luar angkasa, semakin dekat posisi pengamat dari Bumi, maka semakin sedikit bagian Bumi yang terlihat. Sebaliknya, semakin jauh posisi pengamat dari Bumi, semakin banyak bagian Bumi yang terlihat. Namun sejauh apapun, tidak akan bisa melihat kedua kutub Bumi sekaligus.

Kaum Bumi datar menemukan adanya foto-foto Bumi yang menampilkan ukuran benua yang berbeda-beda, lalu mereka gunakan sebagai alasan untuk berprasangka buruk. Mereka salah. Perbedaan ukuran benua tersebut terjadi hanya karena foto-foto tersebut menampilkan Bumi dilihat dari jarak yang berbeda-beda.

Dua gambar Bumi yang sering 'dipermasalahan' adalah Blue Marble 2002 dan 2012, yang menampilkan ukuran benua Amerika yang jauh berbeda relatif terhadap Bumi yang terlihat.



Untuk ilustrasi, kita dapat gunakan sebuah globe dan kamera dengan lensa zoom:

- Gambar atas diambil dengan menggunakan lensa tele 70-200mm pada 200mm. Field of view adalah  $\pm 11^\circ$ . Jarak pengambilan gambar adalah  $\pm 2.6$  meter.
- Gambar bawah diambil dengan menggunakan lensa wide-angle 16-35mm pada 16mm. Field of view adalah  $\pm 98^\circ$ . Jarak pengambilan gambar adalah  $\pm 27$  cm.

Untuk keduanya, kami menggunakan kamera Canon 5D Mark III (full frame).

Anda juga bisa melakukan percobaan yang sama jika anda memiliki globe. Untuk kamera, anda bisa menggunakan kamera ponsel selama memiliki fungsi zoom. Jika tidak memiliki globe, dapat dengan mudah digantikan dengan bola sepak, bola basket atau semacamnya.

Terdapat pula aplikasi simulasinya di sini: [The True Face of the Earth, Camera Distance matters](#) .

#### Referensi

- [The True Face of the Earth, Camera Distance Matters](#) – Walter Bislin
- [Debunked: “Blue Marble” Photos show a Changing Earth](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/ukuran-benua>

## Librasi Bulan

Bulan mengalami **tidal-locking**: salah satu sisinya selalu menghadap Bumi. Namun akibat **librasi Bulan**, kita dapat mengintip bagian Bulan yang tak selalu terlihat setiap saat.



**Librasi Bulan** menyingkirkan banyak 'teori' tentang Bulan yang diciptakan kaum Bumi datar. **Librasi** membuktikan Bulan **bulat** dan menegaskan **gerak mengorbit** Bulan.



**BumiDatar.id/librasi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bulan mengalami tidal-locking, yaitu salah satu sisi bulan selalu menghadap Bumi. Tetapi Bulan juga mengalami fenomena librasi, dan kita dapat mengintip sedikit bagian dari Bulan yang tak selalu terlihat.

Kaum Bumi datar menciptakan berbagai macam “skenario” mengenai Bulan dengan tujuan “menjelaskan” fenomena-fenomena yang tak dapat dijelaskan di Bumi datar. Beberapa di antaranya misalnya Bulan transparan, datar, setengah bola, dan sebagainya. Fenomena librasi membuktikan “penjelasan-penjelasan” yang mereka ciptakan tersebut salah.

Librasi Bulan terjadi terutama akibat eksentrisitas orbit Bulan. Orbit Bulan mengelilingi Bumi tidak bundar sempurna, tetapi lonjong, dan kecepatannya tidak konstan. Selain itu juga terjadi karena orbit Bulan tidak sebidang dengan orbit Bumi. Gerak rotasi Bumi juga sangat sedikit membuat efek librasi akibat dua pengamat di lokasi yang berbeda mengamati Bulan dari sudut yang sedikit berbeda.

Dari fenomena librasi Bulan, sekitar 59% permukaan Bulan dapat diamati dari permukaan Bumi. Sisanya baru dapat diamati pertama kali oleh wahana antariksa Luna 3 dari Uni Sovyet tahun 1959.

Melalui observasi libration Bulan, kita dapat mengesampingkan “teori-teori” yang diciptakan kaum Bumi datar untuk “menjelaskan” fenomena Bulan. Kita dapat mengetahui Bulan berbentuk bulat dan konsisten dengan gerak mengorbit Bulan.

#### Referensi

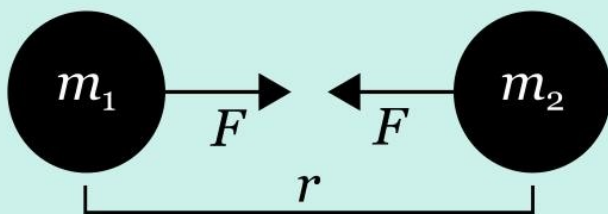
- [Libration](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/librasi>

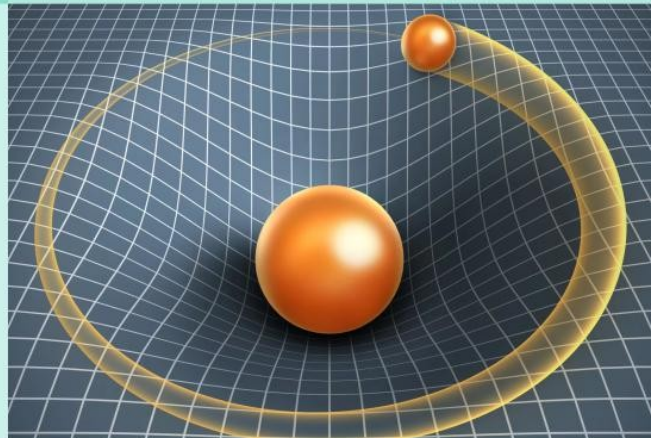
## Teori-Teori Gravitasi

**Gravitasi** adalah fenomena alam dimana benda bermassa atau energi bergerak saling mendekati. Gravitasi dijelaskan oleh **hukum gravitasi Newton** dan **teori relativitas umum**.

**Hukum gravitasi Newton** menjelaskan gravitasi sebagai sebuah **gaya**.



**Relativitas umum** menjelaskan gravitasi sebagai hasil **lengkungan ruang waktu**.



**Gravitasi** adalah nama **fenomenanya**. **Hukum gravitasi Newton** & **relativitas umum** adalah penjelasan fenomena tersebut. Relativitas umum **lebih akurat**. Hukum gravitasi Newton **lebih sederhana & cukup akurat** untuk mayoritas kasus. Keduanya adalah **teori gravitasi** yang berbeda. Dan keduanya valid, hanya **berbeda kerumitan & akurasinya**.



**BumiDatar.id/teori-gravitasi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gravitasi adalah fenomena alam dimana benda bermassa dan berenergi bergerak saling mendekati. Fenomena gravitasi saat ini dijelaskan oleh dua buah teori, yaitu hukum gravitasi universal Newton dan teori relativitas umum Einstein.

Kaum Bumi datar menganggap keberadaan dua penjelasan ini sebagai inkonsistensi sains, dan menjadikannya “bukti” adanya usaha untuk mengelabui kita. Hal tersebut tentunya hanya prasangka mereka saja. Kedua teori adalah penjelasan yang benar tentang gravitasi, dan dapat memprediksi gerak benda akibat gravitasi dengan baik.

‘Gravitasi’ adalah nama fenomenanya. Hukum gravitasi universal Newton dan teori relativitas umum Newton adalah dua buah penjelasannya. Hukum gravitasi universal Newton menjelaskan fenomena gravitasi sebagai sebuah gaya. Teori relativitas umum Einstein menjelaskan gravitasi sebagai lengkungan ruang waktu.



Hukum gravitasi universal Newton jauh lebih sederhana dan cukup akurat untuk kebanyakan kasus di dalam kehidupan manusia. Teori relativitas umum jauh lebih akurat, tetapi juga jauh lebih rumit. Teori relativitas umum dapat menjelaskan fenomena-fenomena yang sebelumnya tak dapat dijelaskan oleh hukum gravitasi universal Newton, dan juga menjelaskan hal-hal lain di luar gravitasi. Tetapi sangat sedikit dari fenomena yang tak dapat dijelaskan hukum gravitasi Newton yang terjadi di kehidupan manusia. Karena itu hukum gravitasi Newton tetap digunakan untuk hampir semua keperluan.

Kedua teori adalah dua buah penjelasan yang berbeda dan terpisah mengenai sebuah fenomena yang kita sebut ‘gravitasi.’ Keduanya valid dan tidak salah; hanya berbeda tingkat kerumitan dan akurasinya.

#### Referensi

- [“Classical Physics Is Wrong” Fallacy](#) – Physics Forums
- [The never-ending conundrums of classical physics](#) – ArsTechnica
- [Newton’s law of universal gravitation](#) – Wikipedia
- [General relativity](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/teori-gravitasi>

## Noise Sensor Kamera: Penyebab 'Bintang' Terlihat di Sisi Gelap Bulan

**Image noise** adalah variasi acak kecerahan atau informasi warna pada citra, yang berasal dari **sensor kamera digital** atau **film**. **Image noise** adalah hasil yang **tidak diinginkan** dari proses fotografi & **bukan bagian dari objek pada foto**.



Foto Bulan yang memiliki banyak image noise.



Foto yang diambil dengan lensa tertutup, dengan ISO 3200 dan long-exposure 30 detik.

Salah satu tipe **image noise** adalah **salt-and-pepper**, berupa **bintik terang** pada **bagian gelap** gambar. Sewaktu bintik-bintik tersebut ada di sisi gelap Bulan, kaum Bumi datar mengklaim itu adalah 'bintang' & 'bukti' Bulan transparan. Namun itu hanyalah **image noise** & tak berasal dari objek.



**BumiDatar.id/noise-kamera**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada beberapa foto Bulan, di bagian gelapnya terlihat bintik-bintik terang yang kemudian diinterpretasikan sebagai 'bintang' oleh sebagian penganut Bumi datar. Dari 'penemuan' ini, lalu mereka simpulkan bahwa Bulan bentuknya transparan.

Tapi sebenarnya itu bukanlah bintang, melainkan hanyalah *noise* sensor kamera digital.

Pada gambar yang diambil menggunakan kamera, sering terlihat adanya *noise*, atau sinyal-sinyal yang tidak dikehendaki. *Noise* umumnya terjadi karena setting sensitivitas sensor kamera (ISO) yang tinggi, waktu *exposure* / *shutter speed* yang lama, atau lingkungan yang gelap.

Pada foto-foto Bulan yang dimaksud, *noise* yang dimaksud adalah jenis *salt-and-pepper noise* yang mengakibatkan terjadinya titik-titik terang pada bagian gambar yang gelap. Noise jenis ini terjadi umumnya

karena *exposure / shutter speed* yang lama. Fenomena ini hanyalah *noise*: hanya terlihat pada gambar yang diambil, namun bukan merupakan bagian dari objek yang diambil gambarnya.

Gambar di kanan ilustrasi diambil dengan menggunakan lensa kamera yang ditutup sehingga cahaya tak dapat masuk ke sensor kamera. Gambar diambil pada ISO 3200 dan *shutter speed* 30 detik. Hasilnya kurang lebih sama dengan gambar Bulan di sebelah kiri yang memperlihatkan bintik terang seperti ‘bintang’ pada bagian gelapnya. Fotografer astronomi biasanya menggunakan teknik *dark-frame subtraction* untuk menghilangkan *noise* ini.

Singkatnya: Bintik terang pada bagian gelap dari Bulan bukanlah bintang tapi hanya *noise* dari sensor kamera. Cahaya bintang tak dapat menembus Bulan. Dan tentu saja Bulan tidak berbentuk transparan.

#### Referensi

- [Image noise](#) – Wikipedia
- [Salt-and-pepper noise](#) – Wikipedia
- [Fixed-pattern noise](#) – Wikipedia
- [Dark-frame subtraction](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/noise-kamera>

## Penerbangan Taiwan-Los Angeles (Bukan dari Bali) yang Mendarat Darurat di Anchorage

Kaum Bumi datar menjadikan penerbangan **Taiwan-Los Angeles** (bukan dari **Bali**) yang dialihkan ke **Anchorage** sebagai salah satu "bukti" awal kegagalan rute pesawat. Itu hanyalah ketidaktahuan mereka tentang **proyeksi peta**.



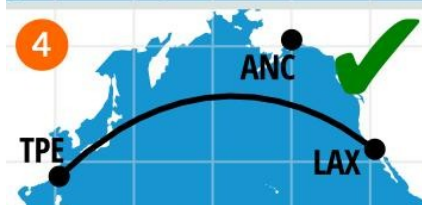
Mereka menarik garis lurus antara Taiwan & LA pada peta Mercator, & melihat Anchorage jauh dari "rute penerbangan" tersebut.



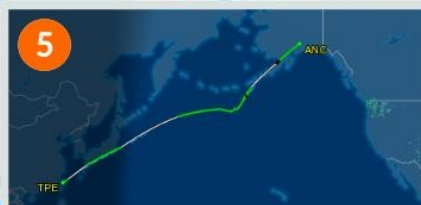
Tetapi pada "peta Bumi datar", Anchorage dekat dengan rute. Lalu mereka keliru menyimpulkan "peta Bumi datar" lebih akurat.



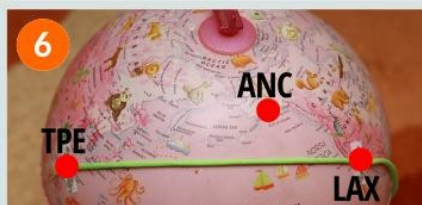
Garis lurus di peta belum tentu lurus pada kenyataan. Ini adalah garis rute terdekat penerbangan tersebut jika dilihat pada Bumi bulat.



Pada peta Mercator, inilah rute yang benar. Faktanya, Anchorage adalah kota utama dekat rute, & cocok untuk pendaratan darurat.



FlightAware mencatat rute penerbangan tersebut, dan konsisten dengan ekspektasi pada model Bumi bulat.



Agar mudah dipahami, kita dapat coba menarik tali di atas globe antara Taiwan & LA. Hasilnya akan konsisten.



# BumiDatar.id/taiwan-la

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sebuah penerbangan dengan rute Taiwan-Los Angeles terpaksa harus mendarat darurat di Anchorage karena salah satu penumpangnya melahirkan. Kaum Bumi datar menjadikan penerbangan tersebut sebagai salah satu "bukti" awal Bumi datar yang berasal dari penerbangan.

Mereka salah. Hal tersebut terjadi hanya karena ketidaktahuan mereka mengenai sifat distorsi pada proyeksi peta. Kesalahan awal mereka adalah menarik garis lurus antara Taiwan & Los Angeles pada peta Mercator dan menganggap garis tersebut merupakan rute terdekat dari kedua kota tersebut.

Catatan: Ada pemberitaan yang keliru mengatakan penerbangan berasal dari Bali. Tak ada penerbangan langsung dari Bali ke Los Angeles. Yang benar adalah penerbangan dari Taiwan ke Los Angeles.

Dengan menarik garis lurus antara Taiwan dan Los Angeles pada peta Mercator, hasilnya Anchorage sangat jauh dari yang diklaim sebagai "rute penerbangan". Sebaliknya, pada yang mereka klaim sebagai "peta Bumi



datar”, Anchorage berada dekat dengan rute. Kemudian mereka ambil kesimpulan keliru bahwa Bumi datar lebih akurat daripada Bumi bulat.

Karena sifat distorsi pada peta, garis lurus di peta belum tentu menggambarkan garis lurus pada kenyataan. Jarak terdekat dari dua tempat di Bumi perlu dihitung dengan menggunakan metoda great-circle. Dengan metoda great-circle, dapat kita ketahui bahwa pada beberapa bagian dalam rute tersebut, kota Anchorage adalah kota besar yang paling dekat dengan rute, dan dengan demikian cocok untuk dijadikan tujuan mendarat darurat.

Agar mudah dipahami, kita dapat menggunakan alat peraga benang dan globe. Tariklah benang di atas globe antara Taiwan dan Los Angeles sampai panjang benang sependek mungkin. Hasilnya akan konsisten dengan model Bumi bulat dan rute penerbangan seperti yang dicatat situs seperti FlightAware.

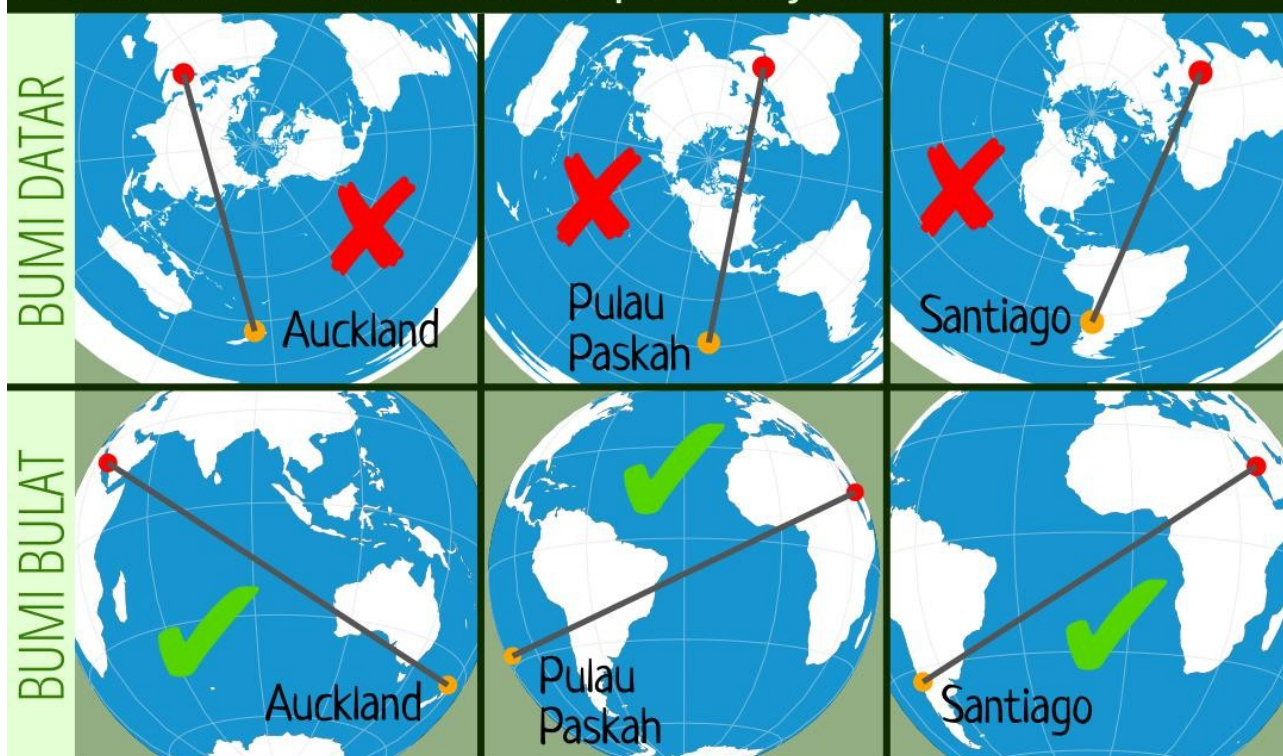
#### Referensi

- [Caught on camera: Amazing moment a woman gives birth to a premature baby girl at 30,000ft on a Taiwan to Los Angeles flight with crew and passengers helping out](#) – Daily Mail
- [China Airlines \(CI\) #8 ✈ 07-Oct-2015 ✈ TPE / RCTP – KLAX ✈ FlightAware](#)
- [Great-circle distance](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/taiwan-la>

## Arah Kiblat pada Lokasi yang Jauh di Bumi Bagian Selatan

Kaum Bumi datar menganggap **arah kiblat** sebagai 'bukti' Bumi datar. Bukanlah kebetulan kasus yang mereka angkat adalah di **Amerika Utara**, sehingga dengan **sekilas** terlihat Bumi datar **seakan-akan** dapat menjelaskan **arah kiblat**.



Mereka sengaja tak menyebut **arah kiblat** pada lokasi lain, terutama di **selatan**. **Kiblat** pada lokasi-lokasi berbeda **tak dapat dijelaskan** secara konsisten oleh model Bumi datar.



**BumiDatar.id/kiblat-selatan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Arah kiblat ditentukan dengan mencari jarak terdekat ke Mekah menggunakan metoda great circle. Hal tersebut dilakukan karena Bumi berbentuk bulat. Jika Bumi berbentuk datar, maka arah kiblat bisa dengan mudah ditentukan hanya dengan menarik garis lurus ke Kakbah.

Oknum-oknum pencetus Bumi datar sering mendompleng agama untuk menyebarkan paham Bumi datar. Salah satu caranya adalah dengan mengedepankan contoh lokasi di Bumi bagian utara yang dekat dengan garis meridian yang memotong Kota Mekah. Misalnya di Kanada dan Amerika Serikat. Lokasi tersebut sengaja dipilih karena distorsinya minimal dan seakan-akan arah kiblat konsisten dijelaskan pada Bumi datar.

Mereka sengaja tak menyinggung arah kiblat pada lokasi lain, terutama di Bumi bagian selatan yang jauh dari Kota Mekah. Pada lokasi-lokasi ini, arah kiblat hasil perhitungan Bumi datar akan melenceng sangat jauh daripada arah kiblat yang benar.

Dalam menyebarkan paham Bumi datar, oknum-oknum Bumi datar biasanya akan membandingkan arah kiblat versi resmi dengan arah pada peta Bumi datar dan peta Mercator (yang mereka sebut "peta Bumi

bulat”). Pada kasus khusus ini, distorsi pada peta azimuthal equidistant (yang mereka sebut “peta Bumi datar”) akan minimal, dan arah dari lokasi di Amerika utara ke Mekah akan mendekati garis lurus. Sementara itu, distorsi pada peta Mercator (yang disebut “peta Bumi bulat”) akan maksimal.

Bagi yang tak paham sifat-sifat distorsi peta, sekilas akan terlihat arah kiblat lebih akurat pada “peta Bumi datar”. Pada peta Mercator (yang disebut sebagai “peta Bumi bulat”) dan semua jenis peta lainnya, garis lurus belum tentu menggambarkan jarak terdekat, dan dengan demikian tak dapat dijadikan pedoman untuk menentukan arah kiblat.

Faktanya, hanya model Bumi bulat yang dapat menjelaskan arah kiblat secara konsisten pada seluruh lokasi di permukaan Bumi.

#### Referensi

- [Arah kiblat di “Auckland, Selandia Baru” pada Bumi bulat & Bumi datar](https://kiblat.bumidatar.id) – kiblat.bumidatar.id
- [Arah kiblat di “Easter Island, Valparaiso Region, Chili” pada Bumi bulat & Bumi datar](https://kiblat.bumidatar.id) – kiblat.bumidatar.id
- [Arah kiblat di “Santiago de Chile, Region Santiago Metropolitan, Chili” pada Bumi bulat & Bumi datar](https://kiblat.bumidatar.id) – kiblat.bumidatar.id

<https://bumidatar.id/kiblat-selatan>



## Star Trail: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi pada Porosnya

Di Bumi bagian Utara, bintang terlihat **berputar kebalikan arah jarum jam** di **sebuah titik di Utara**.

Di Bumi bagian Selatan, bintang terlihat **berputar searah jarum jam** di **sebuah titik di Selatan**.



**Gerak harian bintang** adalah fenomena alam yang membuktikan **Bumi berbentuk bulat & berotasi pada porosnya**. Hal ini **tak mungkin terjadi jika Bumi datar**.



**BumiDatar.id/star-trail**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Di bagian utara bumi, apabila kita melihat ke arah utara, kita akan melihat bintang-bintang berputar mengelilingi sebuah titik. Arah perputaran ini adalah kebalikan arah jarum jam. Titik perputaran ini tidak terlihat apabila pengamat berada di Bumi bagian selatan.

Sebaliknya, di bagian selatan bumi, apabila kita melihat ke arah selatan, kita akan mengamati bintang berputar mengelilingi sebuah titik, tetapi ke arah berlawanan. Dan titik perputaran ini tidak akan terlihat apabila pengamat berada di Bumi bagian utara.

Fenomena ini tak dapat dijelaskan apabila Bumi berbentuk datar. Jika Bumi datar, maka seharusnya hanya ada satu titik perputaran, dan dapat diamati dari mana saja, baik dari bagian utara maupun selatan Bumi.

Pengamatan gerak bintang adalah bukti bahwa Bumi berbentuk bulat dan berotasi di porosnya.



#### Credit

- Gambar kiri: [Sherborne Old Castle](#) , Dorset, Inggris. Oleh Rich Grundy
- Gambar kanan: [La Silla Observatory](#) , Chile. Oleh Iztok Bončina

#### Referensi

- [Star trail](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/star-trail>

## Bagaimana “Membuktikan” Sebuah Bola Basket (atau Objek Bulat Lainnya) itu Datar

Kaum Bumi datar mengklaim Bumi itu datar karena **terlihat datar**. Dengan menggunakan "logika" yang sama, kita bisa saja "membuktikan" **benda bulat apapun adalah datar**.



Redditor *Useless-Pickles* memperagakannya menggunakan **lensa makro** untuk **memperbesar permukaan bola basket**. Hal ini membuktikan **permukaan objek bulat** dapat saja **terlihat datar**. **Horizon Bumi terlihat datar bukan bukti yang cukup** bagi kita untuk mengetahui **bentuk dari Bumi**.



**BumiDatar.id/bola-basket**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika kita memperbesar permukaan sebuah benda bulat, maka jika pembesaran yang dilakukan cukup besar, permukaan benda bulat tersebut akan terlihat datar. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan lensa makro seperti yang dilakukan oleh pengguna Reddit Useless-Pickles.

Hal ini membuktikan bahwa permukaan objek bulat dapat saja terlihat datar. Dan pengamatan sehari-hari bahwa horizon terlihat datar bukanlah bukti yang cukup bagi kita untuk menyimpulkan bentuk dari Bumi. Dengan menggunakan “logika” kaum Bumi datar, bisa saja kita “membuktikan” bola basket tersebut adalah datar, yang tentu saja sama sekali tidak benar.

Ada kaum Bumi datar menyalahartikan demonstrasi yang dilakukan Useless-Pickles tersebut. Mereka mengklaim bahwa demonstrasi tersebut dibuat untuk “membuktikan Bumi bulat.” Ini hanyalah teknik argumentasi *strawman*. Sebenarnya demonstrasi tersebut tidak pernah dibuat untuk “membuktikan Bumi

bulat”, tetapi hanya untuk memperlihatkan bahwa “bukti” yang disampaikan oleh pemeluk keyakinan Bumi datar tidak dapat digunakan untuk membuktikan Bumi datar.

#### Referensi

- [Guy Proves Flat-Earthers Are Wrong In The Most Brilliant Way](#) – BoredPanda
- [Flat Earther Logic](#) – Imgur
- [Behind the Scenes: Flat Basketball Proof](#) – Imgur
- [Flat Earther Logic](#) – r/flaearth – Reddit

<https://bumidatar.id/bola-basket>

## Stellarium

Kaum Bumi datar gemar mengamati **peristiwa langit** atau **tata letak benda langit**, dan bersikeras bahwa hal tersebut tak dapat terjadi di **Bumi bulat heliosentris**. Lalu mereka menarik **kesimpulan salah** Bumi tak bulat & tak bergerak.

Pengamatan Stellarium				
	<b>Bulan Siang Hari</b> © Ted Roger Karson Northern Illinois, Amerika Serikat 2015-02-23 23:36:24 UTC	<b>Gerhana Matahari</b> © Guido Akster Zuid-Beijerland, Belanda 2011-01-04 07:52:00 UTC	<b>Transit Venus</b> © Michael Siward Hong Kong, Tiongkok 2012-06-06 08:49:23 UTC	<b>Okultasi Aldebaran</b> © Radical Retinoscopy Lancaster, PA, Amerika Serikat 2017-03-04 23:17 UTC

Kita dapat tanyakan **waktu kejadian** dan **lokasi pengamat**, lalu gunakan **Stellarium** atau **app sejenis** untuk **membuat simulasinya**. Jika **hasilnya sama** dengan **hasil pengamatan**, artinya **sama sekali tak ada kejanggalan**. Dan kebingungan mereka hanyalah bersumber dari ketidakpahaman semata.

 **BumiDatar.id/stellarium**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kaum Bumi datar gemar mengamati peristiwa langit dan tata letak benda langit. Kadang, mereka bersikeras hal tersebut tak mungkin terjadi di Bumi bulat heliosentris, dan mengambil kesimpulan keliru bahwa Bumi itu datar.

Kita dapat tanyakan waktu kejadian dan lokasi pengamat, dan menggunakan Stellarium atau aplikasi sejenis untuk membuat simulasinya. Jika hasilnya sama dengan pengamatan, maka sama sekali tidak ada kejanggalan. Dan kebingungan mereka hanya bersumber dari ketidakpahaman semata.

Stellarium adalah perangkat lunak untuk mensimulasikan posisi benda langit. Stellarium dapat memberikan informasi benda langit baik untuk saat ini maupun masa lampau dan masa yang akan datang dengan ketepatan yang relatif sangat tinggi. Stellarium adalah perangkat lunak opensource yang gratis dan tersedia untuk berbagai macam sistem operasi desktop. Stellarium juga tersedia untuk ponsel walaupun berbayar, dan juga tersedia versi webnya walaupun tidak memiliki fitur yang lengkap.



Stellarium tentunya menggunakan model Bumi bulat untuk menghitung posisi benda-benda langit. Jika hasil Stellarium sesuai dengan pengamatan, maka dapat kita katakan tidak ada masalah dengan model Bumi bulat. Hal ini dapat kita manfaatkan untuk memisahkan mana kejadian alam yang benar-benar spesial, dan mana kejadian alam yang hanya bersumber dari ketidakpahaman semata.

Ada kaum Bumi datar yang mengklaim Stellarium dibuat berdasarkan Bumi datar. Kita dapat dengan mudah membuktikan mereka salah dengan mencoba mengamati Bumi dari Bulan di Stellarium desktop:

- Cari posisi Bulan: tekan Ctrl-F, ketik 'moon', Enter.
- Pindahkan lokasi pengamat ke objek yang terpilih (Bulan): tekan Ctrl-G
- Cari posisi Bumi: tekan Ctrl-F, ketik 'earth', Enter.
- Matikan horizon jika posisi Bumi di bawah horizon: tekan G
- Zoom ke Bumi: tekan /

Jika langkah-langkah dilakukan dengan benar, Stellarium akan menampilkan Bumi bulat seperti yang terlihat dari Bulan saat ini.



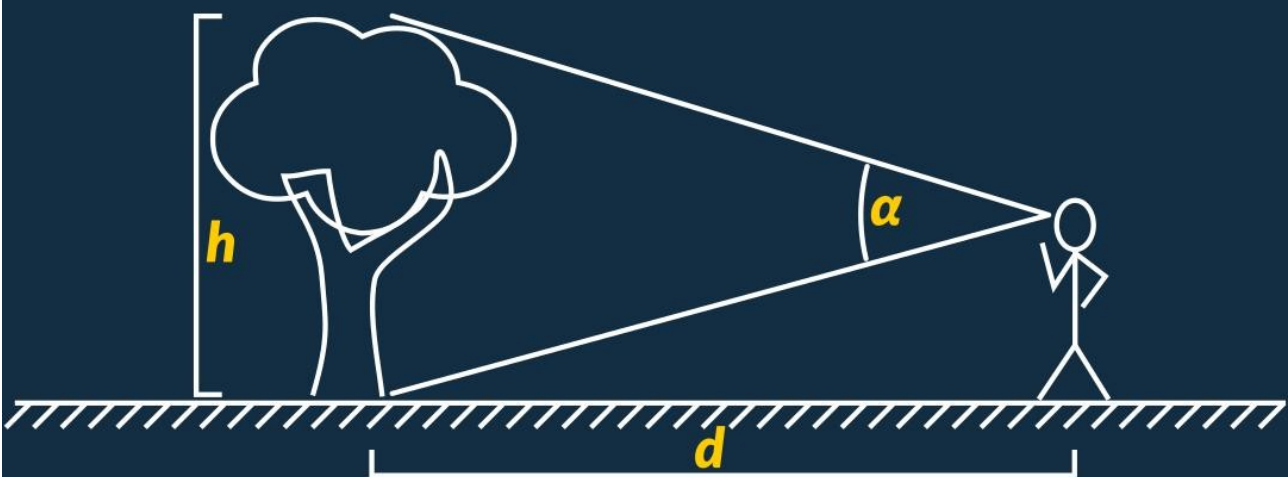
## Referensi

- [Stellarium](#)
- [Stellarium Web](#)
- [Stellarium \(software\)](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/stellarium>

## Geometri Perspektif

**Perspektif:** hubungan antara  $h$  (ukuran objek),  $d$  (jarak ke pengamat) &  $\alpha$  (ukuran sudut objek).  $\alpha$  semakin besar jika  $d$  semakin kecil &  $h$  semakin besar. Jika  $d$  sangat jauh,  $\alpha$  mendekati nol & objek terlihat mengecil menjadi sebuah titik.  $\alpha$  terkecil yang dapat dikenali disebut **resolusi sudut**.



**Resolusi sudut** mata manusia adalah  $\sim 0.017^\circ$ . Objek yang  $\alpha$ -nya lebih kecil tak dapat dikenali. Teleskop & binokular memperbaiki **resolusi sudut** & membuat objek menjadi lebih mudah dikenali. Kaum Bumi datar keliru. **Perspektif** tak membuat objek tak terlihat seakan tertutup objek lain.



**BumiDatar.id/geometri-perspektif**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Perspektif adalah hubungan antara ukuran, jarak dan ukuran sudut dari sebuah objek yang dilihat oleh pengamat. Ukuran sudut semakin besar apabila objek semakin dekat atau ukuran objek semakin besar.

Kaum Bumi datar sering mengklaim objek yang berada di kejauhan tak terlihat bukan karena tertutup lengkungan Bumi, tetapi karena perspektif. Betul bahwa perspektif dapat mengakibatkan objek di kejauhan tak dapat dikenali, namun perspektif tak dapat menyebabkan benda di kejauhan hanya terlihat sebagian.

Jika jarak objek sangat jauh, maka ukuran sudut akan mendekati nol, & objek terlihat mengecil menjadi sebuah titik di kejauhan. Batas ukuran sudut terkecil dari sebuah objek sehingga dapat dikenali disebut dengan ‘resolusi sudut’ atau angular resolution.

Mata manusia yang normal memiliki resolusi sudut sebesar 1 busur menit, atau  $0.017^\circ$ . Jika sebuah objek memiliki ukuran sudut lebih kecil dari  $0.017^\circ$ , mata kita tak akan dapat mengenalinya. Jarak ke objek harus diperkecil untuk memperbesar ukuran sudutnya agar objek tersebut dapat terlihat.

Cara lain adalah dengan menggunakan alat bantu optik. Teleskop dan binokular memperbesar resolusi sudut sehingga objek lebih jelas terlihat oleh mata kita.

Jika kita menjauhi sebuah objek tanpa ada halangan, ukuran sudut dari objek yang terlihat oleh kita akan berangsur-angsur mengecil. Ketika ukuran sudut objek sudah di bawah resolusi sudut, objek tak dapat lagi dikenali. Sejak masih dapat dikenali sampai tidak dapat dikenali, objek terlihat utuh tanpa terlihat terpotong. Kejadian ini dapat kita sebut objek tak terlihat akibat perspektif, yaitu akibat ukuran sudut objek lebih kecil daripada resolusi sudut dari pengamat.

Pada kasus lain, sebuah objek awalnya terlihat utuh, lalu sebagian darinya tak terlihat, & berangsur-angsur semakin sedikit bagian dari objek yang terlihat, sampai suatu saat semua objek tak terlihat. Hal ini bukan disebabkan perspektif. Ukuran sudutnya masih di atas resolusi sudut mata. Objek tersebut tak terlihat karena terhalang objek lain.

Kasus yang terakhir sering kita alami sehari-hari. Mobil berbelok di tikungan tak lagi terlihat karena terhalang bangunan. Seseorang masuk kamar dan menutup pintunya tak dapat terlihat karena terhalang dinding dan pintu kamar. Dan tentu saja kapal berukuran besar di kejauhan yang menjauh akan menjadi tak terlihat karena tertutup lengkungan Bumi.

## **Bintang dan *Point Light Source***

Objek yang lebih kecil daripada resolusi sudut tetap memancarkan foton dan tetap dapat ditangkap oleh mata kita (atau kamera). Dan jika latar belakang sangat gelap, objek tersebut dapat terlihat namun tak dapat dikenali bentuknya. Contohnya adalah bintang. Ukuran sudutnya sangat kecil jauh di bawah resolusi sudut. Namun karena latar belakang langit sangat gelap, maka tetap terlihat, walaupun hanya terlihat sebagai sebuah titik dan tak mungkin bentuknya kita kenali.

### **Referensi**

- [Projection plane](#) – Wikipedia
- [Flat Earth Failures: Perspective and Vanishing Point](#) – Flat Earth Insanity
- [Vanishing point](#) – Wikipedia
- [Perspective \(graphical\)](#) – Wikipedia
- [Perspective \(geometry\)](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/geometri-perspektif>



## Lens Flare: Bukan Benda Selestial yang Misterius

**Lens flare** adalah fenomena cahaya tercecer di dalam sistem optik, menghasilkan **citra yang tidak diinginkan**. Hal itu terjadi karena **ketidaksempurnaan** pada **sistem optik**. Citra tersebut **tak berasal dari objek yang nyata**.



Setelah melihat **lens flare**, kaum Bumi datar cenderung membuat kesimpulan yang paling tak mungkin. Mereka salah. 'Benda selestial' misterius itu **bukan objek nyata**.



**BumiDatar.id/lens-flare**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Saat kita mengambil gambar dengan kamera, hasilnya belum tentu sama persis dengan objek yang diambil gambarnya. Hal ini disebabkan karena ketidaksempurnaan pada sistem optik, yang kadang sulit dihindari oleh perancang sistem kamera dan lensa. Salah satunya adalah *lens flare* (Bahasa Indonesia: pijar lensa).

Beberapa kaum Bumi datar melihat adanya 'objek misterius' pada foto Bulan atau Matahari. Lalu disimpulkan hal tersebut adalah 'benda selestial misterius', dan mereka gunakan sebagai "skenario penjelasan" fenomena alam yang tak mungkin dapat dijelaskan pada model Bumi datar, seperti gerhana. Mereka salah. Hal tersebut hanyalah lens flare, yang hanyalah fenomena optik kamera.

Lens-flare terjadi karena lensa kamera tidak dapat 100% mentransmisikan cahaya, tetapi ada sebagian cahaya yang dipantulkan. Selain itu, lensa juga dapat membiaskan komponen cahaya yang sangat terang ke tempat yang salah. Jika cahaya cukup terang, maka pantulan cahaya akan terjadi pada beberapa komponen lensa, dan ada cahaya dari sebuah objek yang pada akhirnya diterima sensor kamera di tempat yang salah. Hal ini akan menyebabkan ada gambar objek di tempat yang salah dengan intensitas yang lebih rendah.



Kamera ponsel umumnya memiliki resistensi terhadap flare yang rendah. Untuk eksperimen, kita dapat menggunakan kamera ponsel untuk mengambil gambar yang terang, seperti objek lampu pada latar belakang gelap, seperti pada malam hari. Umumnya flare akan mudah terlihat pada posisi yang berseberangan dari objek.

#### Referensi

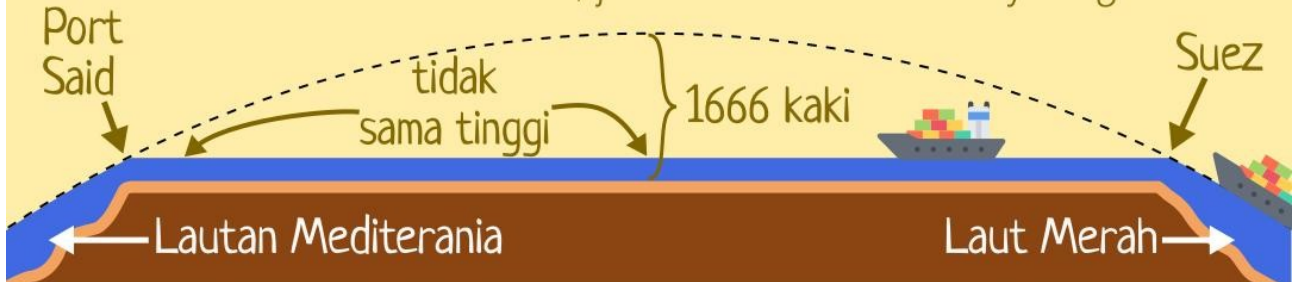
- [Lens flare](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/lens-flare>

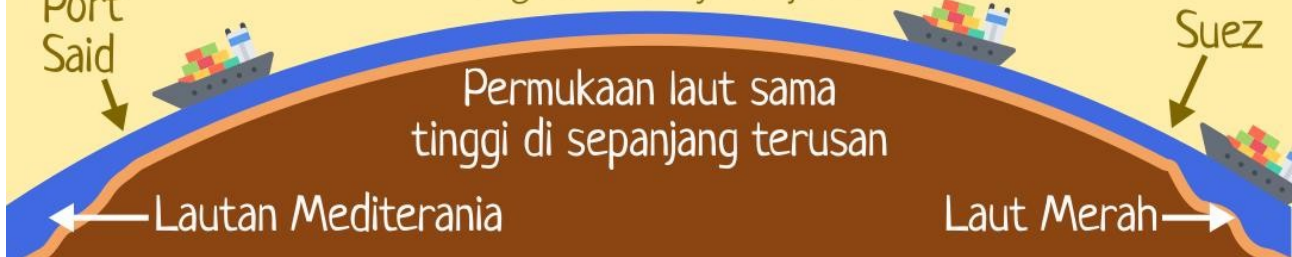
## Terusan Suez

**Terusan Suez** dibuat tanpa pintu air karena permukaan air sama tinggi sepanjang alirannya. Terusan ini menghubungkan **Laut Mediterania** dan **Laut Merah** yang sama tinggi.

Menurut kaum Bumi datar, jika Bumi bulat seharusnya begini:



Yang sebenarnya terjadi:



Kaum Bumi datar mengklaim **Terusan Suez** dibuat dengan mengabaikan lengkungan & harusnya digali 1666 kaki di tengahnya jika Bumi bulat. Mereka salah. **Permukaan laut itu sama tinggi**, bukan datar. Pekerja hanya perlu membuat dasar terusan **di bawah permukaan laut** agar air mengalir.



**BumiDatar.id/terusan-suez**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Terusan Suez menghubungkan antara Laut Merah dan Laut Mediterania. Tinggi dari kedua laut tersebut praktis sama, tidak ada perbedaan yang terlalu jauh. Itu sebabnya Terusan Suez tidak menggunakan pintu air.

Kaum Bumi datar mengklaim Terusan Suez dibuat dengan mengabaikan lengkungan. Menurut mereka, jika Bumi bulat, maka bagian tengah dari Terusan Suez seharusnya digali dengan kedalaman 1666 kaki. Hal tersebut hanyalah ketidakpahaman semata. Permukaan air itu ekuipotensial, memiliki ketinggian yang sama. Jarak dari pusat bumi ke permukaan air laut praktis sama. Terusan Suez tidak perlu dibuat dengan menggali 1666 kaki di tengahnya, melainkan hanya perlu digali dengan kedalaman di bawah permukaan air laut.

Ini adalah miskonsepsi berusia lebih dari satu abad. Tahun 1881, oknum pencetus Bumi datar, Samuel Rowbotham menuliskannya di buku 'Earth not a Globe' edisi kedua. Tahun 1885, oknum yang lain, William Carpenter, juga menuliskannya di buku 'One Hundred Proofs That the Earth is not a Globe'. Tahun 1890, Alex Gleason —oknum Bumi datar yang lebih kita kenal dengan 'peta Bumi datar'-nya— juga menuliskan hal yang sama di bukunya 'Is the Earth a Globe?'. Lebih dari 100 tahun kemudian, oknum Eric Dubay mengulangi miskonsepsi yang sama di bukunya 'The Flat Earth Conspiracy'.

Semuanya melakukan kesalahan yang sama mengartikan titik dasar Terusan Suez (*datum line*) yang disebutkan berada 26 kaki di bawah permukaan laut. Mereka pikir jika Bumi itu bulat, maka Terusan Suez haruslah digali berdasarkan garis lurus antara 26 kaki di bawah permukaan laut dari kedua sisi, yang akan menyebabkan penggalian sedalam 1666 kaki di tengah Terusan Suez.

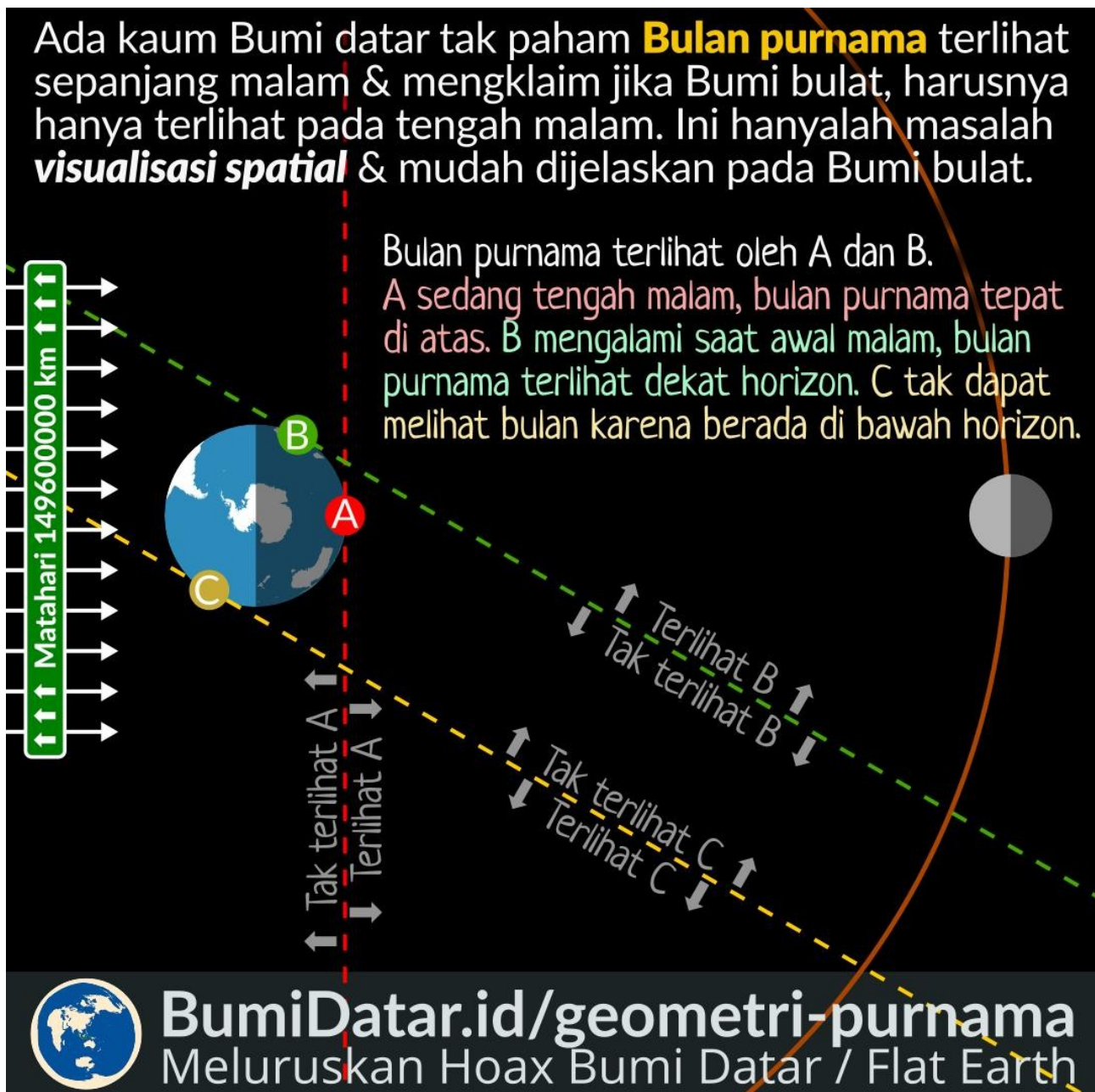
Mereka salah. Permukaan air laut memiliki sifat ekuipotensial, dan akan sama tinggi, termasuk saat melalui Terusan Suez. Terusan Suez hanya perlu digali dengan kedalaman 26 kaki sepanjang terusan, relatif terhadap titik yang sama tinggi dengan permukaan air laut. Karena permukaan air laut melengkung, maka garis dasar terusan (*datum line*) juga akan melengkung.

#### Referensi

- Zetetic Astronomy, Earth not a Globe – Samuel Rowbotham
- One Hundred Proofs That the Earth is not a Globe – William Carpenter
- Is the Earth a Globe? – Alexander Gleason
- The Flat Earth Conspiracy – Eric Dubay
- [Suez Canal](#) – Wikipedia
- [Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air](#) – BumiDatar.id

<https://bumidatar.id/terusan-suez>

## Geometri dari Kejadian Bulan Purnama



Sebagian dari kita mengalami kesulitan untuk membayangkan bagaimana misalnya Bulan purnama dapat terlihat sepanjang malam, dan berpikir jika Bulan purnama terjadi karena Matahari-Bumi-Bulan hampir lurus, maka Bulan purnama seharusnya hanya terlihat di tengah malam.

Kaum Bumi datar yang mengalami kesulitan visualisasi seperti ini mengambil langkah lebih jauh dan menganggap hal tersebut sebagai 'bukti' bahwa kejadian Bulan purnama tak dapat dijelaskan pada Bumi bulat. Mereka salah. Fenomena Bulan purnama dapat dengan mudah dijelaskan pada model Bumi bulat.

Kebingungan untuk memvisualisasikan geometri benda langit berdasarkan informasi yang diterima adalah hal yang wajar. Banyak di antara kita yang memiliki kesulitan tersebut. Walaupun demikian, tak sulit untuk menggambarkan geometri Matahari-Bumi-Bulan untuk menjelaskan kejadian seperti Bulan purnama.

Pada umumnya, kebingungan terjadi karena kita terlalu fokus kepada posisi Matahari, Bumi dan Bulan relatif terhadap satu sama lain; namun tidak memperhatikan posisi pengamat yang berdiri di permukaan Bumi. Seorang pengamat yang berdiri di Bumi memiliki pandangan terhadap langit ke segala arah, bukan



hanya langit yang berada tepat di atasnya saja. Semua objek di atas horizon pengamat tersebut akan dapat terlihat.

Di sisi lain, kaum Bumi datar secara aktif mencoba mencari kejanggalan pada sains dan akan dengan senang hati menggunakan ketidaktahuan mereka sendiri sebagai ‘bukti’ sains itu salah. Dalam hal ini, mereka akan menggunakan ketidaktahuan mereka mengenai bagaimana Bulan purnama terlihat sebagai ‘bukti’ Bumi tidak bulat.

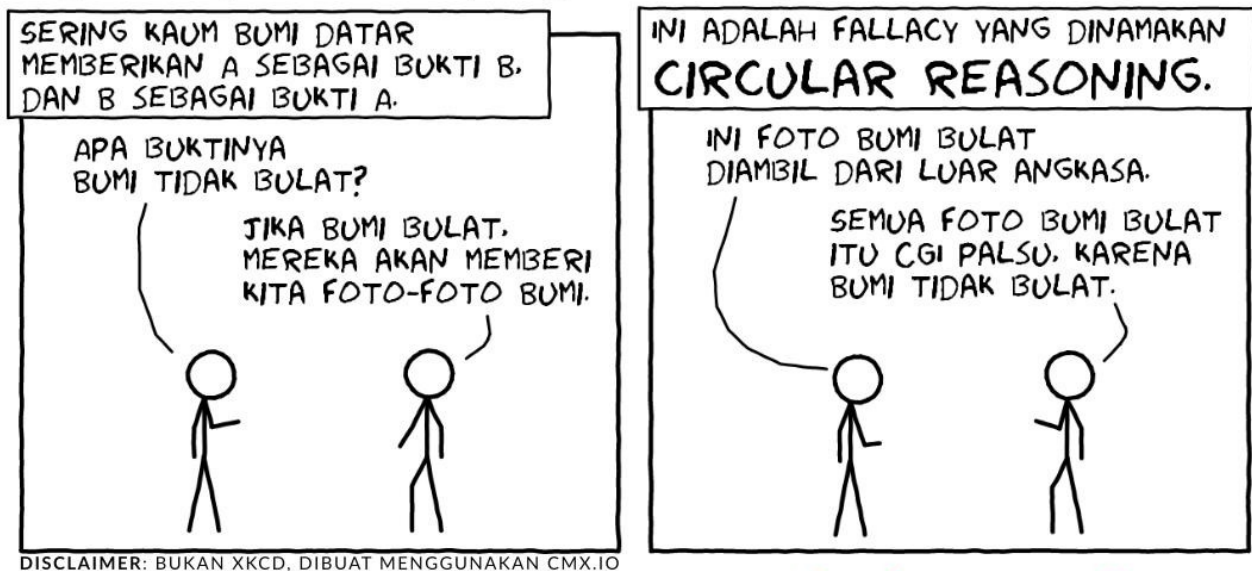
#### References

- [Spatial intelligence \(psychology\)](#) – Wikipedia
- [Spatial ability](#) – Wikipedia
- [Full moon](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/geometri-purnama>

## Fallacy 'Circular Reasoning'

Fallacy **circular reasoning**: menganggap A sebagai bukti dari B, tapi menganggap B bukti dari A, menghasilkan lingkaran pemikiran yang tak menghasilkan kesimpulan.



Kaum Bumi datar sering memakai **circular reasoning** untuk mempertahankan pendapatnya. Contoh: mereka akan menganggap semua gambar Bumi bulat itu CGI karena tidak mungkin mengambil gambar tersebut jika Bumi datar. Tapi mereka akan menjadikan tak ada foto Bumi bulat yang 'asli' sebagai bukti Bumi tidak bulat. Tak ada yang dapat disimpulkan dari **circular reasoning**.



**BumiDatar.id/circular-reasoning**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fallacy *circular reasoning* terjadi jika seseorang menganggap A sebagai bukti B, tetapi juga sebaliknya: B dianggap sebagai bukti A. Hal ini menghasilkan sebuah lingkaran pemikiran, yang sebenarnya tak dapat digunakan untuk menghasilkan kesimpulan.

Kelompok Bumi datar gemar melakukan circular reasoning untuk mempertahankan anggapan mereka bahwa Bumi itu datar. Namun hal ini tentunya tak dapat dijadikan 'bukti' bahwa Bumi datar.

Contohnya mereka akan menanggapi semua gambar Bumi yang diambil dari luar angkasa adalah CGI hasil rekayasa, karena tidak mungkin mengambil gambar tersebut jika Bumi datar. Tetapi lalu mereka menjadikan anggapan "tak ada foto Bumi bulat yang asli" sebagai 'bukti' Bumi datar.

Mereka menganggap "Bumi itu datar" karena "lengkungan tak terlihat". Tapi kemudian menganggap "lengkungan tak mungkin terlihat" akibat "Bumi itu datar". Jika terlihat ada lengkungan, mereka akan menciptakan berbagai macam "penjelasan" agar *circular reasoning* tersebut dapat dipertahankan.

*Circular reasoning* juga bisa berantai dan melibatkan lebih dari dua premis. Contohnya: Bumi itu datar – karena tak pernah ada dari kita yang ke Antartika – karena Antartika dijaga pasukan bersenjata – karena mereka perlu menutupi fakta Bumi datar – Bumi itu datar.

Tak ada yang kesimpulan yang dapat diambil dari dari sebuah *circular reasoning*.

#### Referensi

- [Circular Reasoning \(no pun intended\)](#) – Reddit
- [Circular Reasoning](#) – Logically Fallacious
- [Circular Reasoning?](#) – TFES Forum
- [Circular reasoning](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/circular-reasoning>



## Lapangan Bola dan ‘Eksperimen Konvergensi Perspektif’ Kaum Bumi Datar

**Lapangan sepakbola** yang dibuat dengan baik **tidak datar sempurna**. **Bagian tengahnya sedikit lebih tinggi** agar air dapat mengalir. Jika tidak, lapangan akan menjadi becek.



Lapangan ini tidak datar sempurna

Ada kaum Bumi datar melakukan 'eksperimen' dengan meletakkan kamera di permukaan **lapangan sepakbola** & merekam orang yang berjalan melintasi lapangan. Orang itu terlihat berangsur hilang mulai dari kakinya. Mereka **keliru menyimpulkan** ini adalah efek 'perspektif'. Faktanya **lapangan tersebut tak datar sempurna**. Seandainya datar sempurna, orang itu akan terlihat lengkap di sisi lapangan.



**BumiDatar.id/lapangan-bola**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Lapangan sepakbola yang dibuat dengan baik tidaklah datar sempurna. Bagian tengahnya dibuat sedikit lebih tinggi agar air tidak tergenang dan dapat mengalir ke sisi lapangan. Jika hal ini tidak dilakukan, maka lapangan akan menjadi becek dan tidak nyaman untuk digunakan.

Ada kaum Bumi datar melakukan percobaan ‘konvergensi perspektif’ dengan menggunakan lapangan sepakbola. Mereka meletakkan kamera di permukaan lapangan dan merekam orang yang berjalan menjauh ke sisi lain lapangan tersebut. Mereka menyimpulkan hal ini adalah efek ‘perspektif’ yang konon adalah peristiwa yang sama yang menyebabkan kapal terlihat tenggelam dan Matahari terbenam. Mereka salah. Lapangan tersebut tidak datar sempurna. Seandainya memang datar sempurna, orang tersebut akan terlihat lengkap di sisi lapangan.



## Referensi

- [Drainage management](#) – Cornell University
- [Field Crowns & Surface Drainage](#) – Ohio State University
- [Turf vs. Grass](#) – Soccer Politics
- [What Is the Crown of a Football Field?](#) – Sports Rec
- [Quandaries and Queries](#) – University of Regina
- [Handbook of Requirements for Football Turf](#) – FIFA
- [The FA's National Ground Grading documents](#) – The FA
- [Slope](#) – Wikipedia
- (**peringatan:** video menyesatkan) [A simple demonstration of perspective](#) not [curvature](#) – YouTube

<https://bumidatar.id/lapangan-bola>

## Masalah Kiblat di Jakarta dan Perth yang Arahnya Sama

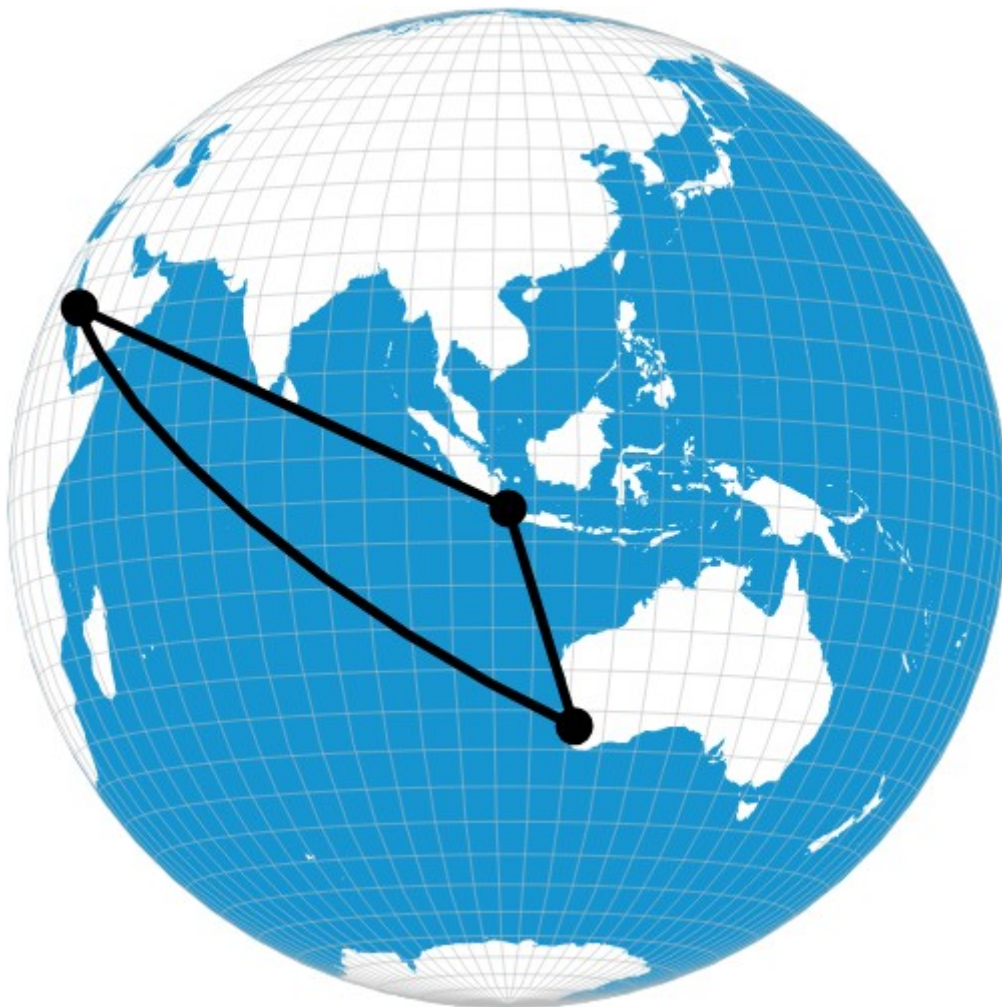
Seorang korban indoktrinasi Bumi datar mengklaim dirinya telah menemukan sebuah ‘fakta terbaru’ yaitu bahwa arah kiblat di Jakarta dan Perth itu sama. Baik di Jakarta dan Perth, umat Islam shalat mengarah ke  $295^\circ$ . Menurutny ini adalah hal yang ‘janggal’, dan membuktikan bahwa adanya udang di balik batu.

Tentu saja tidak demikian, fenomena tersebut ada penjelasannya. Dan bahkan hal tersebut merupakan bukti Bumi bulat.

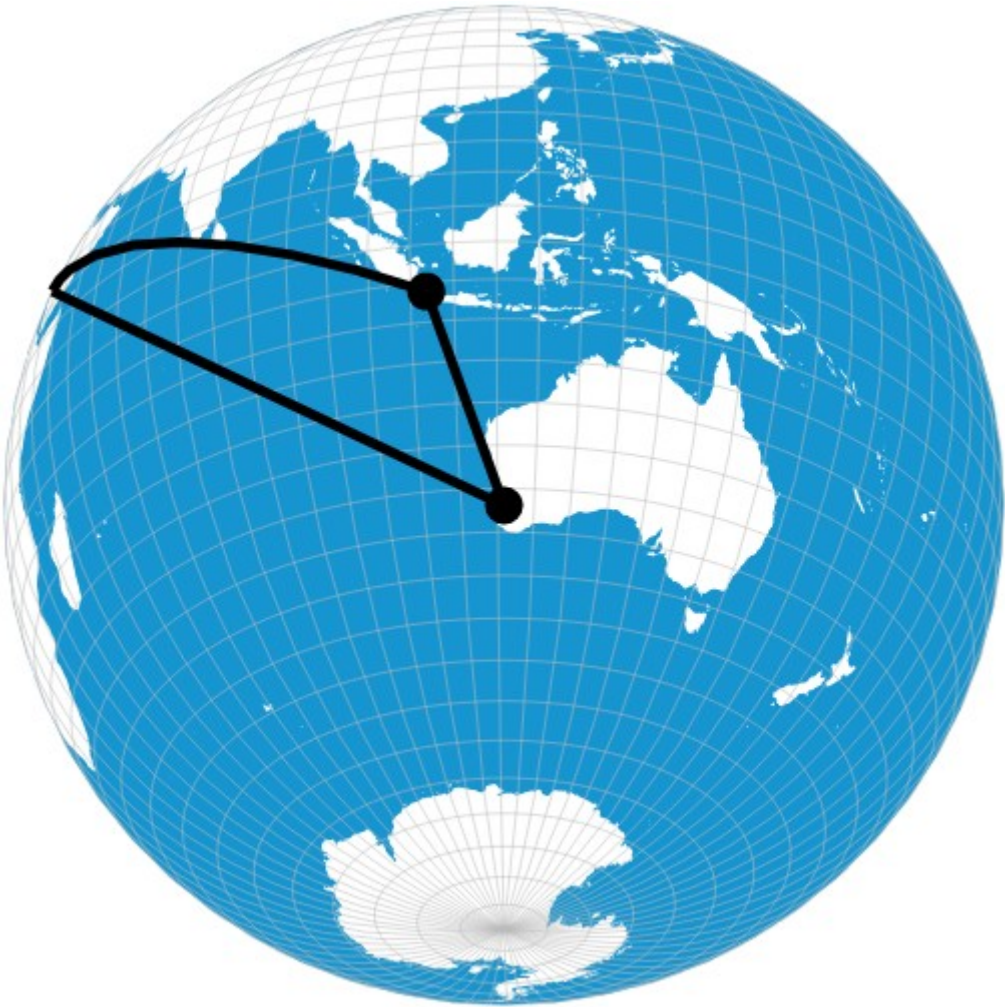
Arah kiblat di Jakarta dan Perth sama karena Bumi berbentuk bulat. Garis Utara-Selatan yang melintasi kedua kota tidaklah sejajar. Demikian pula dengan garis Barat-Timur yang melintasi kedua kota. Maka, garis mengarah ke  $295^\circ$  di kedua kota juga tidak sejajar.

Berikut adalah gambar segitiga dari ketiga kota Mekah, Jakarta dan Perth pada proyeksi orthographic.

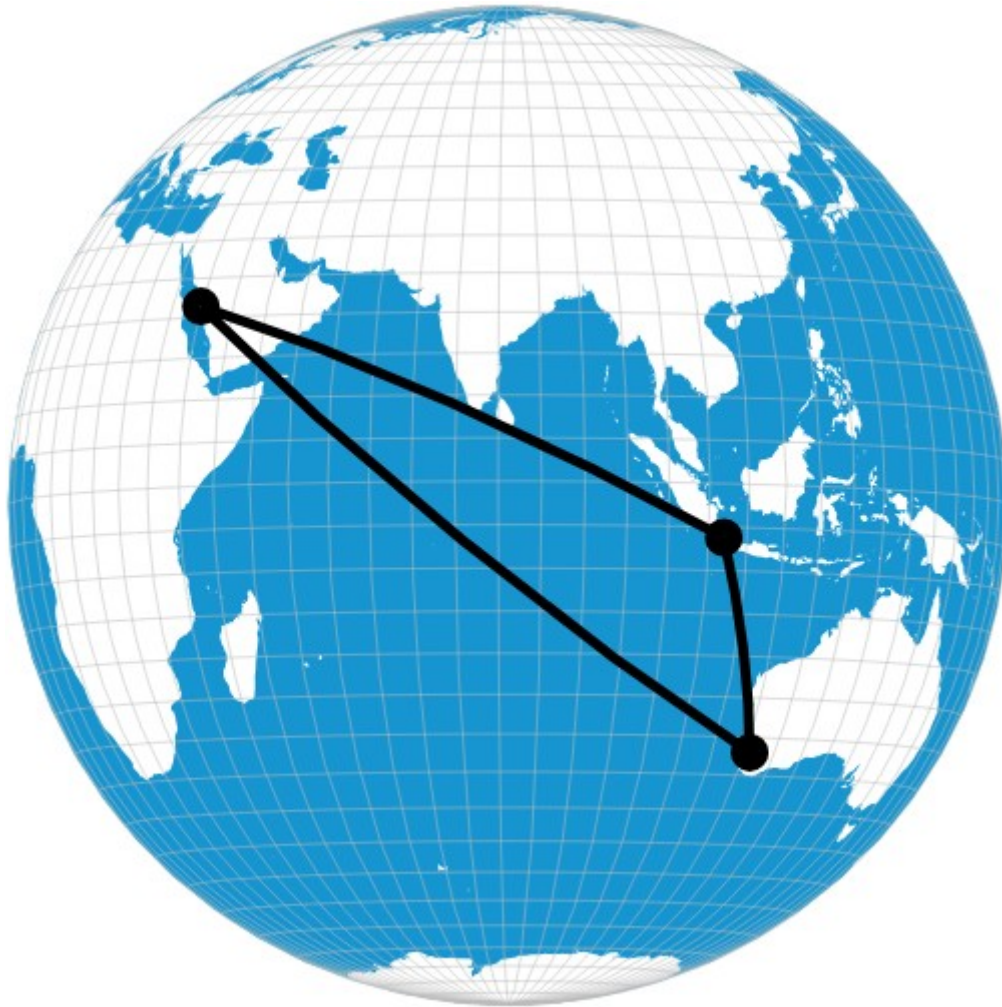
Dengan pusat di Jakarta:



Dengan pusat di Perth:



Dengan pusat di centroid segitiga:



Dapat kita lihat bahwa segitiga yang berada di permukaan melengkung tak bersifat sama dengan segitiga biasa yang berada di permukaan datar.

Sekarang mari kita lihat arah dari ketiga kota, dari arah yang berbeda:

- Perth-Mekah:  $295^\circ$
- Jakarta-Mekah:  $295^\circ$
- Mekah-Jakarta:  $105^\circ$
- Mekah-Perth:  $125^\circ$
- Jakarta-Perth:  $163^\circ$
- Perth-Jakarta:  $340^\circ$

Dapat kita lihat walaupun arah ke Mekah dari Jakarta dan Perth sama-sama  $295^\circ$ , arah dari Mekah ke Jakarta dan Perth itu berbeda. Hal ini hanya dapat terjadi di permukaan melengkung.

Terakhir, mari kita hitung sudut dari segitiga yang dibentuk dari ketiga kota:

- Sudut Perth-Mekah-Jakarta =  $125 - 105 = 20^\circ$
- Sudut Jakarta-Perth-Mekah =  $340 - 295 = 45^\circ$
- Sudut Perth-Jakarta-Mekah =  $295 - 163 = 132^\circ$

Penjumlahan sudut tersebut adalah:  $20^\circ + 45^\circ + 132^\circ = 197^\circ$ .



Mengapa penjumlahannya lebih dari  $180^\circ$ ? Seharusnya ketiga sudut segitiga jika dijumlah hasilnya adalah  $180^\circ$ . Hal tersebut terjadi karena segitiga tersebut berada di permukaan melengkung. Fakta ini dinamakan 'spherical excess', yang dalam kasus ini hanya mungkin terjadi jika Bumi bulat.

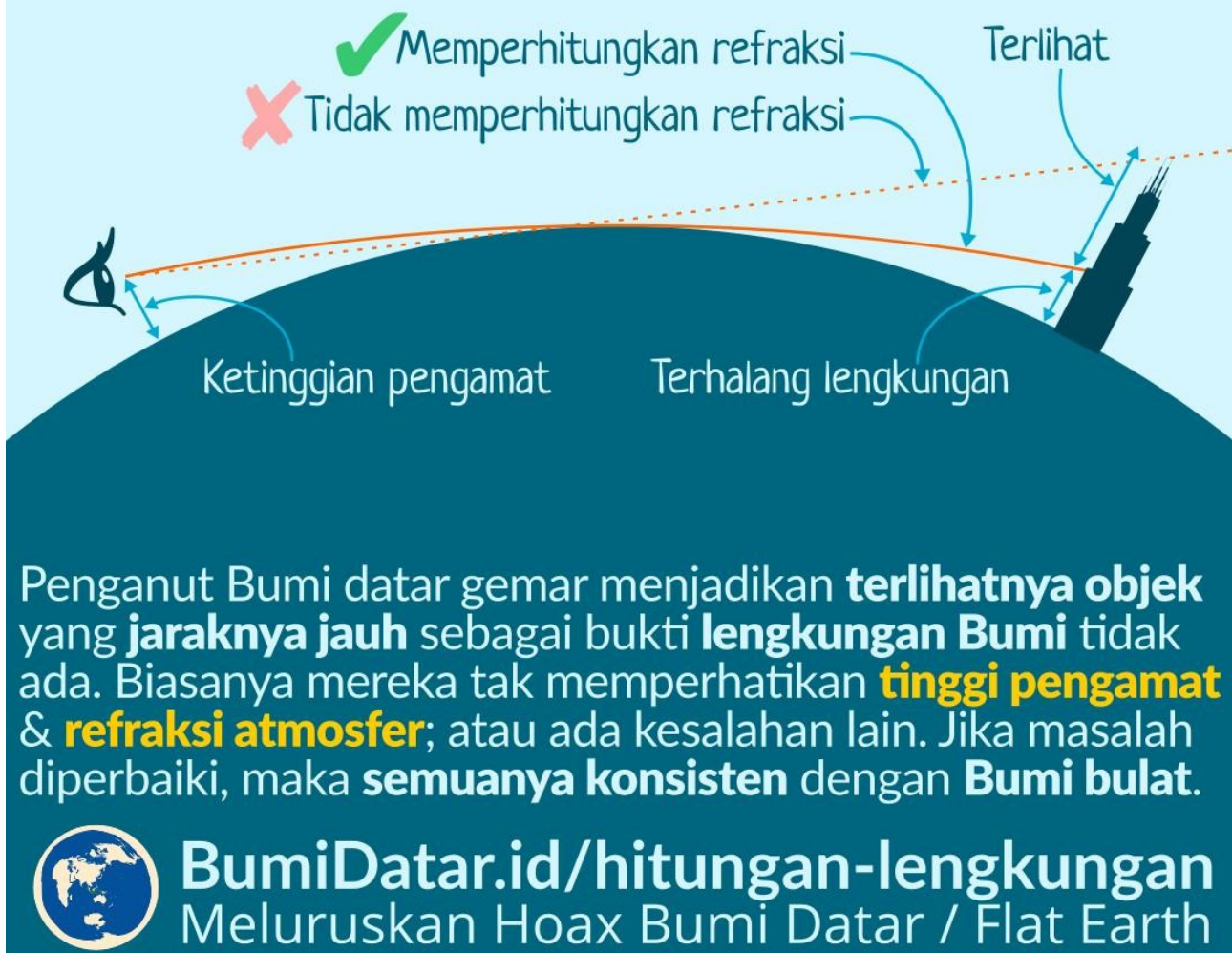
#### Referensi

- [Arah kiblat di “Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia” pada Bumi bulat & Bumi datar](http://kiblat.bumidatar.id) – kiblat.bumidatar.id
- [Arah kiblat di “Perth Australia Barat, Australia” pada Bumi bulat & Bumi datar](http://kiblat.bumidatar.id) – kiblat.bumidatar.id

<https://bumidatar.id/masalah-kiblat-di-jakarta-dan-perth-yang-arahnya-sama>

## Perhitungan Tertutupnya Objek Akibat Lengkungan Bumi

**Tertutupnya objek** yang jaraknya jauh akibat **lengkungan Bumi** tergantung dari faktor ① Jarak objek, ② Ketinggian pengamat, ③ Ketinggian objek, dan ④ Refraksi atmosfer.



Besar terhalangnya objek yang berjarak jauh akibat tertutup lengkungan Bumi tergantung dari faktor-faktor:

1. Jarak objek.
2. Tinggi pengamat.
3. Tinggi objek.
4. Refraksi atmosfer.

Kaum Bumi datar sering menggunakan terlihatnya objek yang berjarak jauh untuk membuktikan lengkungan Bumi tak ada. Sering mereka tidak memperhitungkan faktor ketinggian pengamat dan refraksi atmosfer, atau melakukan kesalahan yang lain, seperti kesalahan konversi satuan, kesalahan pengukuran jarak, dsb. Setelah semua faktor diperhitungkan dan kesalahan diperbaiki, segalanya akan konsisten dengan fakta bahwa Bumi bulat.

Kesalahan yang paling umum terjadi adalah tidak memperhitungkan ketinggian pengamat. Mereka hanya menghitung penurunan dari bidang horizontal dari pengamat. Percuma saja mereka menghitungnya dengan

menggunakan AutoCAD 2016 dengan ketepatan 15 digit, hasilnya akan salah apabila geometrinya saja sudah salah.

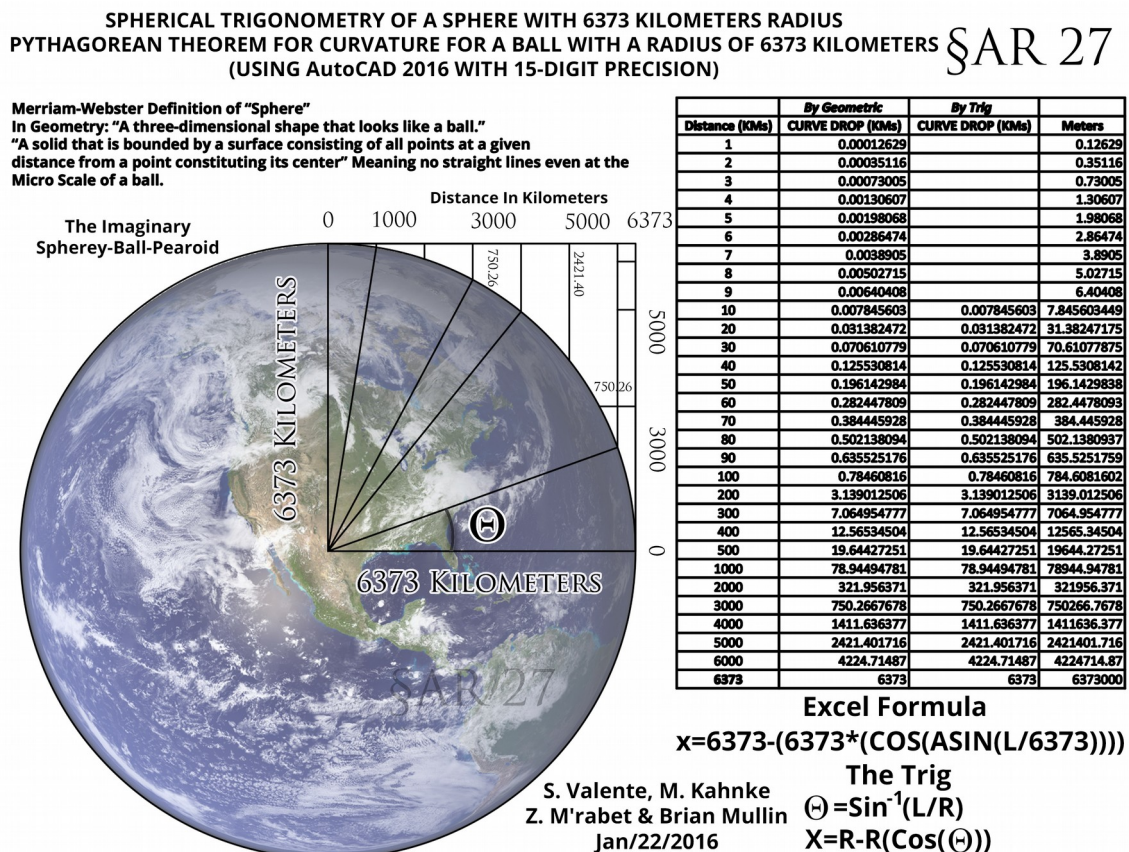
Kesalahan paling umum yang kedua adalah tidak memperhitungkan refraksi atmosfer. Refraksi atmosfer biasanya akan membelokkan cahaya mengikuti lengkungan Bumi sampai batas tertentu, dan mengakibatkan objek terlihat di atas horizon, walaupun secara fisik sudah berada di belakang lengkungan Bumi.

Harus diperhatikan pula bahwa refraksi atmosfer itu tidaklah konstan. Refraksi atmosfer tergantung pada kondisi cuaca, dan besarnya dapat berubah pada waktu yang berbeda.

Setelah semua faktor diperhitungkan, dan seluruh kesalahan diperbaiki, segalanya akan konsisten dengan model Bumi bulat.

## Menggunakan AutoCAD 2016 dengan ketepatan 15 digit?

Berikut ini adalah diagram lengkungan bumi yang legendaris, yang dibuat seorang oknum Bumi datar dengan “menggunakan AutoCAD 2016 dengan ketepatan 15 digit”™. Sebenarnya diagram tersebut tidak salah, tetapi sering disalahgunakan oleh kaum Bumi datar untuk menghitung besarnya objek yang terhalang lengkungan Bumi, walaupun tak cocok digunakan untuk keperluan tersebut. Diagram tersebut bahkan juga tak begitu berguna untuk keperluan lainnya.



### Referensi

- [Curvature App](#) – Walter Bislin, aplikasi kalkulasi dan simulasi lengkungan Bumi yang terbaik.
- [Atmospheric refraction](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/hitungan-lengkungan>



## Melawan Gaya Gravitasi

**Gravitasi bukan satu-satunya gaya!** Ada gaya-gaya lain. Beberapa gaya dapat mempengaruhi sebuah objek. Gaya bisa **melawan gravitasi**, membuat gerak objek berlawanan arah gravitasi. Hal tersebut **bukan bukti gravitasi tak ada**.



Gravitasi bukanlah satu-satunya gaya. Ada gaya-gaya lain selain gravitasi. Lebih dari satu gaya dapat mempengaruhi sebuah objek. Gaya dapat melawan gaya gravitasi dan membuat gerak objek berlawanan arah gravitasi.

Kaum Bumi datar menganggap adanya objek yang bergerak berlawanan dari arah gaya gravitasi sebagai 'bukti' gravitasi tidak ada. Mereka salah. Objek tersebut dipengaruhi oleh gaya lain yang lebih besar dan arahnya berlawanan dari gaya gravitasi.

Pesawat terbang & burung bisa naik karena **gaya angkat** dan **gaya dorong** memberi gaya ke atas yang lebih besar daripada gaya gravitasi. Sebuah objek dapat diam di atas meja karena yang dinamakan **gaya normal**. Balon udara, awan dan telur di dalam air garam bisa naik jika **gaya apungnya** lebih besar daripada gaya gravitasi. Potongan kertas bisa naik menempel ke sisir yang baru digunakan karena **gaya elektrostatis** lebih besar daripada gaya gravitasi. Seorang peserta *indoor skydiving* bergerak ke atas karena mendapat **gaya hambat** dari angin yang lebih besar daripada gaya gravitasi. Hiasan magnet kulkas bisa tetap berada di kulkas karena **gaya geseknya** sama besar dengan gaya gravitasi. Globe magnet bisa melayang karena **gaya**



**magnet** yang didapatkan sama dengan gaya gravitasinya. Sebuah samsak tinju yang digantung tidak jatuh karena ada **gaya tegangan tali** yang mengimbangi gaya gravitasinya.

Gaya gravitasi juga dapat melawan sesama gaya gravitasi. Istilahnya adalah *counterweight*. Sebuah lift yang membawa kita naik turun lantai di gedung memiliki counterweight yang massanya kurang lebih sama dengan lift itu sendiri. Karena itu motor lift tidak perlu menopang seluruh beban lift, dan menggunakan lebih sedikit energi.

Seluruh kejadian objek bergerak melawan arah gravitasi bisa dijelaskan secara konsisten oleh ilmu mekanika & fisika. Dan hal tersebut bukanlah bukti gravitasi tidak ada.

#### Referensi

- [Lift \(force\)](#) – Wikipedia
- [Thrust](#) – Wikipedia
- [Normal force](#) – Wikipedia
- [Buoyancy](#) – Wikipedia
- [Electrostatics](#) – Wikipedia
- [Drag \(physics\)](#) – Wikipedia
- [Friction](#) – Wikipedia
- [Magnetic field](#) – Wikipedia
- [Tension \(physics\)](#) – Wikipedia
- [Vertical wind tunnel](#) – Wikipedia
- [Counterweight](#) – Wikipedia

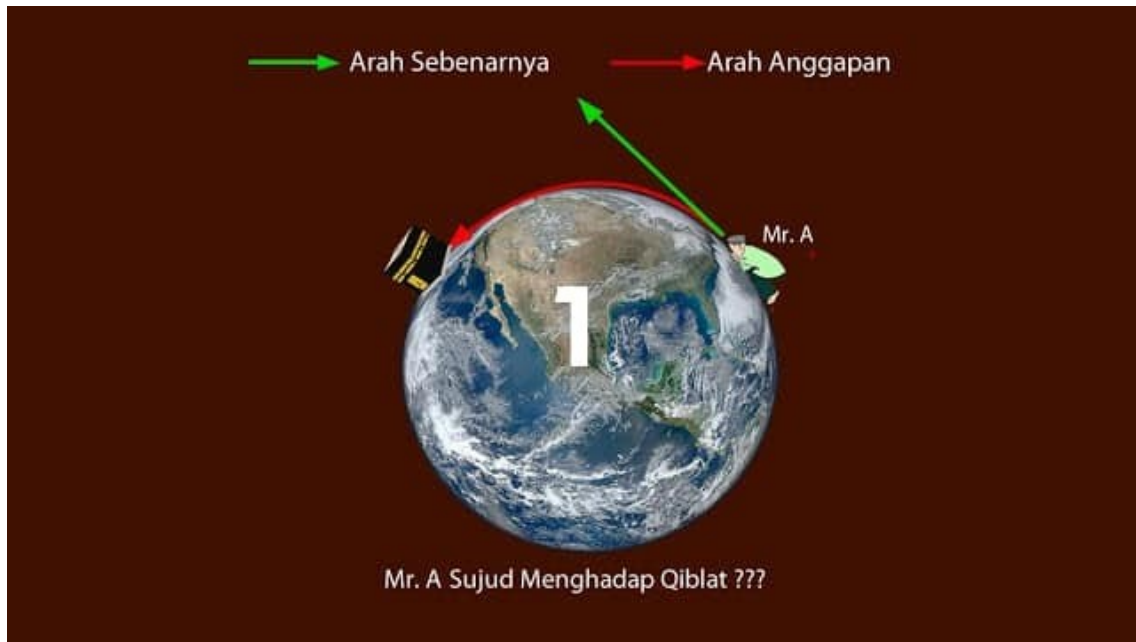
<https://bumidatar.id/melawan-gravitasi>

## Arah Vertikal Kiblat

Oknum-oknum Bumi datar sering menghasut umat Islam dengan cara mempermasalahkan arah vertikal kiblat. Berdasarkan “logika” mereka, jika umat Islam shalat pada Bumi bulat, maka tidak mungkin mengarah ke kiblat.

Mereka salah. Arah kiblat adalah arah ke rute terdekat ke Kakbah. Sudut vertikal tidak perlu diperhatikan. Hanya karena Bumi berbentuk bulat, tidaklah mengubah arah vertikal kiblat. Arah vertikal tetaplah lurus sejajar dengan permukaan Bumi.

Contoh meme yang sering disebar oleh oknum-oknum Bumi datar adalah sebagai berikut.



Berikut ini adalah situasi di Kakbah. Gedung di belakangnya adalah kompleks gedung Abraj Al Bait yang tinggi lantai teratas adalah 494 meter. Gedung tersebut berjarak sekitar 500 meter dari Kakbah.



Seandainya kita menggunakan “logika” oknum-oknum Bumi datar ini, maka seharusnya umat Islam yang melakukan shalat dari lantai atas gedung tersebut harus mengarah  $45^\circ$  ke bawah. Faktanya tak ada keharusan demikian, dan mereka tetap melakukan shalat sama dengan orang lain yang berada di permukaan sejajar dengan Kakbah.

Masalah ini hanyalah satu dari sekian banyakodus operandi oknum-oknum Bumi datar yang tidak bertanggung jawab untuk mendompleng agama Islam demi menyebarkan paham Bumi datar.

#### Referensi

- [Abraj Al Bait](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/arrah-vertikal-kiblat>

## Bagian Bulan yang Terang Saat Bulan Purnama

**Orbit Bulan** membentuk **sudut 5,145°** terhadap **orbit dari Bumi**, menyebabkan gerhana Bulan tak terjadi setiap bulan dan **Bulan purnama tidak 100% penuh sempurna.**



100% penuh



98% penuh

Beberapa penganut Bumi datar berpendapat karena orbit Bulan tak sejajar, maka **Bulan purnama** tak dapat terjadi. Mereka salah. Pada kasus yang terburuk, **Bulan purnama** maksimum itu **setidaknya 99,8% penuh**, & kita tak dapat membedakan Bulan **98% penuh** dan Bulan **100% penuh**.



**BumiDatar.id/bulan-purnama**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gerhana Bulan tidak terjadi setiap bulan karena orbit Bulan miring 5,145° terhadap orbit Bumi mengelilingi Matahari. Karena itu, bayangan Bumi tidak selalu jatuh ke permukaan Bulan saat Bulan berada pada titik oposisi tertinggi dari Matahari. Jika tidak terjadi gerhana Bulan, yang terjadi adalah fenomena Bulan purnama.

Beberapa penganut Bumi datar menganggapnya sebagai ‘bukti’ Bulan purnama seharusnya tak mungkin terjadi karena susunan geometri tersebut tidak memungkinkan kita melihat 100% permukaan Bulan yang terang. Mereka salah. Bulan purnama bukan berarti Bulan 100% terang.

Kami menjalankan simulasi untuk rentang waktu 40 abad, mulai dari tahun 1 sampai tahun 4000 untuk menghitung bagian Bulan yang terang. Hasilnya adalah Bulan purnama itu selalu paling tidak 99.8% terang.

Bulan purnama terjadi saat Bulan berada pada oposisi maksimum dari Matahari pada siklus Bulan yang bersangkutan. Bulan purnama terlihat penuh hanyalah karena sekilas terlihat penuh, namun kenyataannya



tidak 100% penuh. Kita bahkan tak dapat membedakan antara Bulan yang 98% penuh dan Bulan yang 100% penuh, apalagi Bulan yang 99.8% penuh.

#### Referensi

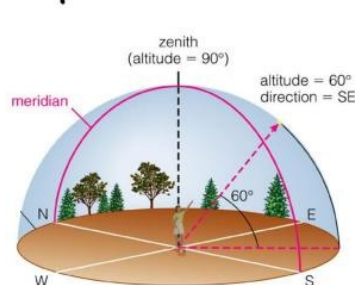
- [Full moon](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/bulan-purnama>

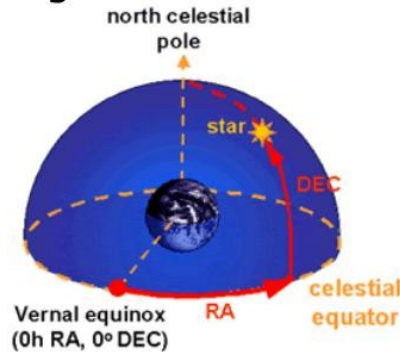
## Tata Koordinat Geosentris Bukanlah Bukti Geosentrisme

**Tata koordinat langit** digunakan untuk **memetakan posisi benda langit** (satelit, planet, bintang, dll). Masing-masing **tata koordinat langit** memiliki **titik awal acuan**, yang bisa terpusat pada pengamat (*toposentris*), Bumi (*geosentris*), Bulan (*selenosentris*), Matahari (*heliosentris*) atau lokasi lain. Sebuah tata koordinat langit dipilih karena memudahkan perhitungan dan kecocokan untuk masalah yang dihadapi.

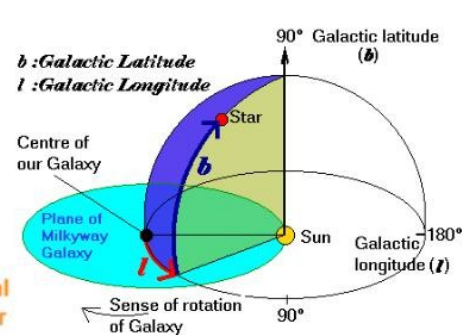
Koordinat horizontal  
(toposentris)



Koordinat ekuatorial  
(geosentris)



Koordinat galaktik  
(heliosentris)



Kaum Bumi datar sering terpicu istilah 'geosentris' & menjadikannya bukti **geosentrisme** atau alam semesta terpusat di Bumi. Mereka salah. Yang dimaksud hanyalah **titik awal acuan tata koordinat langit**. Kita berada di Bumi, sehingga **tata koordinat geosentris** cocok untuk banyak keperluan.



**BumiDatar.id/koordinat-geosentris**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Untuk keperluan astronomi, tata koordinat langit digunakan untuk memetakan posisi benda langit seperti satelit, planet, bintang dan sebagainya. Titik awal acuan bisa terpusat pada apa saja, termasuk pada Bumi. Jika titik awal acuan terpusat di Bumi, maka disebut sebagai 'tata koordinat langit geosentris'.

Kaum Bumi datar seringkali terpicu dengan istilah 'geosentris' yang digunakan untuk merujuk pada titik awal acuan tata koordinat langit. Mereka akan menggunakan fungsi 'search' untuk mencari kata 'geocentric' pada buku dan penjelasan ilmiah astronomi lainnya. Jika dapat menemukan istilah 'geosentris', mereka akan jadikan 'bukti' dari geosentrisme, atau bahwa Bumi adalah pusat alam semesta dan Matahari mengelilingi Bumi.

Mereka salah. Penggunaan istilah 'geosentris' dalam banyak kasus mengacu pada titik awal acuan tata koordinat langit. Dan sama sekali tak ada hubungannya dengan apakah Bumi mengelilingi Matahari atau Matahari mengelilingi Bumi.

Ada beberapa tata koordinat langit. Masing-masing memiliki titik awal acuan yang merupakan titik awal sistem koordinat, seperti (0, 0) pada sistem koordinat kartesian. Ada beberapa titik awal acuan yang sering digunakan:

- Toposentris (terpusat pada pengamat)
- Geosentris (terpusat pada Bumi)
- Heliosentris (terpusat pada Matahari)
- Selenosentris (terpusat pada Bulan)
- atau bisa saja posisi lainnya, seperti jovisentris yang terpusat pada Jupiter.

Tata koordinat langit geosentris yang sering digunakan adalah sistem koordinat ekuator. Dalam tata koordinat ini, titik awal acuan adalah pusat Bumi. Benda langit dipetakan dalam dua sumbu:

- Deklinasi (declination), yaitu sudut antara objek dan bidang khatulistiwa.
- Asensio rekta (right ascension), yaitu sudut antara titik awal (titik Aries) dengan objek.

Karena awal titik acuan berada di pusat Bumi, sistem koordinat ekuator tak tergantung posisi pengamat, dan selalu sama dimanapun posisi pengamat.

#### Referensi

- [Celestial coordinate system](#) – Wikipedia
- [Equatorial coordinate system](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/koordinat-geosentris>

## Lintasan Matahari

Di utara khatulistiwa, Matahari bergerak ke kanan. Di selatan khatulistiwa, Matahari bergerak ke kiri. Pada saat terbit dan terbenam, **lintasan Matahari** membentuk sudut yang praktis sesuai dengan **derajat lintang dari pengamat**.



Jika kita mengamati **lintasan Matahari** dari berbagai lokasi di permukaan Bumi, hal tersebut tak mungkin terjadi pada Bumi datar, & hanya konsisten jika Bumi berbentuk bulat.



**BumiDatar.id/lintasan-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Di utara khatulistiwa, Matahari terlihat bergerak ke kanan. Di selatan khatulistiwa, Matahari terlihat bergerak ke kiri. Pada saat Matahari terbit dan terbenam, lintasannya membentuk sudut dengan horizon yang besarnya praktis sama dengan derajat lintang dari pengamat.

Lintasan Matahari jika diamati dari berbagai lokasi yang berbeda di Bumi merupakan bukti Bumi bulat. Fakta hasil observasi ini tak mungkin dapat dijelaskan pada model Bumi datar.

Sudut yang dibentuk antara lintasan Matahari dan horizon besarnya praktis sama dengan posisi lintang pengamat. Hal ini terjadi karena pengamat yang berada di lokasi yang berbeda di Bumi tidak berdiri pada bidang yang sama.

Seluruh fakta lintasan Matahari hasil observasi pada berbagai lokasi di Bumi tidak dapat dijelaskan pada model Bumi datar. Semuanya hanya konsisten pada Bumi bulat.



## Referensi

- [Sun path](#) – Wikipedia
- [3D Sun-Path](#) – Andrew Marsh

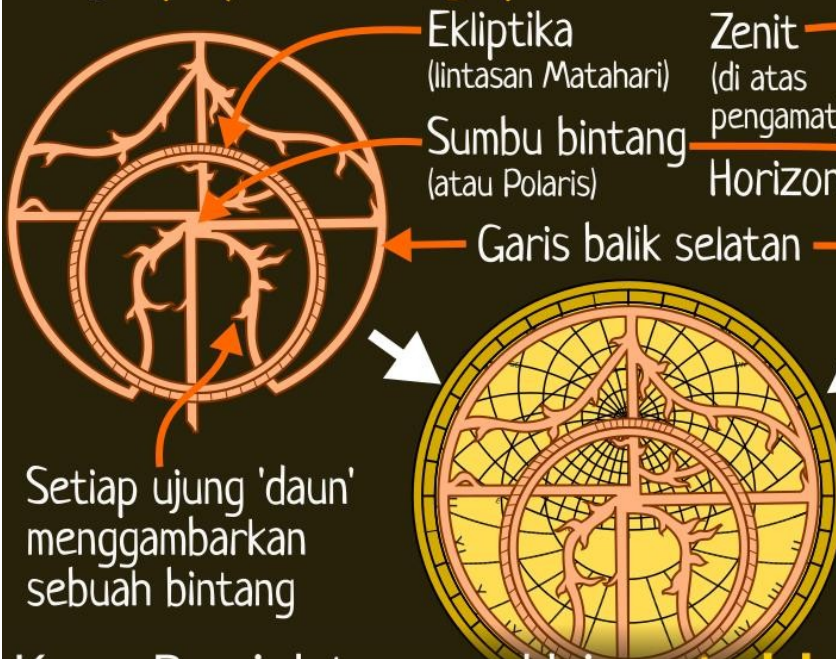
<https://bumidatar.id/lintasan-matahari>

## Astrolabe

**Astrolabe** adalah alat yang dulu dipakai untuk menghitung **tanggal & waktu** berdasarkan **posisi Matahari & bintang**.

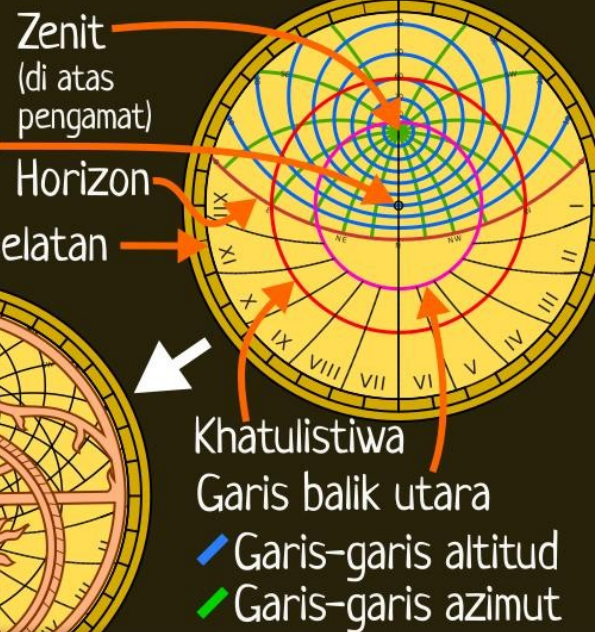
### Bagian **Rete**

Menggambarkan langit sampai garis balik Matahari terjauh, digambarkan dengan **proyeksi stereographic**.



### Bagian **Belakang & Plat**

Menggambarkan pandangan pengamat. Plat yang digunakan berbeda untuk lintang berbeda.



Kaum Bumi datar mengklaim **astrolabe** berfungsi karena Bumi datar. Mereka salah. **Astrolabe** dibuat berdasarkan Bumi Bulat dan tidak mungkin berfungsi jika Bumi datar



**BumiDatar.id/astrolabe**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Astrolabe adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur altitud dari Matahari atau bintang, dan untuk menghitung berbagai macam solusi dari masalah yang berhubungan dengan astronomi, waktu, dan navigasi. Astrolabe digunakan mulai dari zaman klasik, sekitar abad 2 SM, sampai zaman penjelajahan dimana astrolabe digantikan oleh instrumen lain yang lebih akurat seperti sextant, peta bintang dan alat penghitung waktu.

Kaum Bumi datar mengklaim astrolabe hanya dapat bekerja karena Bumi datar. Mereka salah. Astrolabe didesain menggunakan model Bumi bulat. Menggunakan astrolabe membutuhkan pengetahuan mengenai bentuk Bumi bulat.

Bagian peta bintang dari astrolabe terdiri dari dua bagian: mater yang mewakili pandangan dari pengamat, dan rete yang mewakili bola langit.

Rete adalah peta bintang sederhana, dengan titik tengah di kutub bintang Utara, dan mewakili bola langit sampai dengan garis balik selatan (tropic of Capricorn). Untuk menggunakan astrolabe di selatan

khatulistiwa, dibutuhkan rete khusus untuk selatan Bumi. Bintang-bintang di rete digambarkan menggunakan proyeksi stereografik, yang mempertahankan ukuran rasi bintang, tapi ukurannya mengalami distorsi. Rasi bintang di bagian pinggir lebih besar daripada yang di tengah.

Mater mewakili langit yang terlihat oleh pengamat. Mater menandakan batas-batas dimana bintang di rete terlihat di langit. Karena Bumi bulat, maka ada mater khusus untuk posisi derajat lintang yang berbeda. Karena mayoritas astrolabe menggambarkan langit sampai garis balik Matahari terjauh, maka mater tak dapat menampilkan seluruh langit yang dilihat pengamat, kecuali jika pengamat berada di utara Lingkaran Arktik (atau selatan Lingkaran Antartika untuk astrolabe selatan).

Dalam urusan kebumidataran, rete dapat dianalogikan dengan peta azimuthal equidistant, yang dengan keliru dianggap oleh korban-korban Bumi datar sebagai 'peta Bumi datar'. Sedangkan mater dapat dianalogikan sebagai batas siang & malam pada peta azimuthal equidistant. Pada kedua kasus tersebut, objek yang dekat dengan pinggir mengalami distorsi lebih besar. Tetapi pada kasus astrolabe, distorsi dapat dilihat dan dikonfirmasi dengan mengamati langit. Pada astrolabe utara, semakin ke utara, rasi bintang semakin kecil daripada rasi bintang yang lebih dekat ke selatan.

Astrolabe didesain menggunakan model Bumi bulat, dan tak mungkin dapat dioperasikan jika Bumi datar. Untuk mengoperasikan astrolabe, dibutuhkan pengetahuan yang baik mengenai bentuk Bumi yang sesungguhnya, yaitu bulat.

## Simulasi Astrolabe Menggunakan Stellarium

Ikuti langkah-langkah berikut ini untuk membuat simulasi gerakan dari sebuah perangkat astrolabe menggunakan Stellarium. Langkah-langkah ini ditulis menggunakan Stellarium 0.18.2 pada Linux. Versi lain mungkin akan sedikit berbeda.

- Set lokasi (F6) dan waktu anda (F5)
- Buka "Sky and viewing options" (F4)
- Pada tab "Sky", ubah projection menjadi "Stereographic" atau "Fish-eye" tergantung apabila kita menginginkan astrolabe stereographic atau azimuthal equidistant.
- Di bawah tab "SSO", matikan "solar system objects"
- Di bawah tab "Markings", nyalakan "Celestial Sphere", dan matikan yang lain, kecuali "azimuthal grid", "equator (of date)", "ecliptic (of date)", "horizon", "cardinal points", "celestial poles (of date)", "zenith and nadir".
- Di bawah tab "Landscape", matikan "Show ground"
- Di bawah tab "Starlore", pilih "Western" dan nyalakan "Show constellation lines" dan "Show labels"
- Buka "Search Window" (F3), buka tab "Position". Set "coordinate system" menjadi "Equatorial". Set "Right ascension" menjadi 0° dan "Declination" menjadi +90° jika anda berada di utara khatulistiwa dan -90° jika berada di selatan khatulistiwa.
- Zoom out sampai tidak bisa zoom out lagi (scroll mouse).

Stellarium akan menampilkan bagaimana astrolabe berbentuk. Gunakan Ctrl-drag mouse untuk menggeser waktu dan astrolabe.

Bagian bergerak (garis ekliptika dan bintang) adalah bagian dari rete. Bagian tak bergerak (grid azimuth, horizon dan zenit) adalah bagian dari mater. Garis equator (khatulistiwa) bisa menjadi anggota mater atau pun rete.

Saat tulisan ini dibuat, Stellarium tak dapat menampilkan garis balik utara dan selatan (tropic of Capricorn & tropic of Cancer). Kita dapat menyalakan "Equatorial grid (of date)" untuk memperkirakan letak garis tersebut (+23.5° dan -23.5°). Seperti garis khatulistiwa, kedua garis balik tersebut dapat menjadi anggota mater maupun rete. Mayoritas astrolabe utara menampilkan bintang-bintang sampai dengan garis balik selatan.

## Referensi

- [Astrolabe](#) – Wikipedia
- [Using an Astrolabe to tell the time](#) – Museum of the History of Science
- [How to use an Astrolabe](#) – Sciencing
- [Make your own cardboard planisphere](#) – In-The-Sky.org
- [Make your own Astrolabe](#) – In-The-Sky.org
- [astrolabes.org](#)
- [The Astrolabe Project](#)
- [Astrolabe information index](#) – Keith's Pages
- [Stereographic projection](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/astrolabe>



## Kawah Bulan dan Kontur Permukaan Bulan



Setiap saat, setengah bagian dari Bulan mendapatkan cahaya Matahari, dan setengah yang lain tidak mendapatkan cahaya Matahari. Fase Bulan adalah bentuk dari bagian Bulan yang mendapatkan cahaya Matahari tersebut yang terlihat dari kita di Bumi.

Fase Bulan adalah fenomena alam yang mustahil dijelaskan pada model Bumi datar. Untuk menutupi lubang besar menganga ini, pencetus teori Bumi datar menciptakan sebuah asumsi bahwa fase Bulan tidak berasal dari cahaya Matahari. Mereka salah. Dengan melihat Bulan dengan seksama menggunakan teleskop, kita dapat melihat bagaimana cahaya menerpa kawah di Bulan. Dan hal ini hanya dapat terjadi bila Bulan mendapatkan cahaya dari Matahari.

Pada bagian perbatasan sisi gelap dan sisi terang Bulan, kita dapat melihat bagaimana sifat cahaya ada kawah Bulan. Tepi kawah yang berada dekat sisi terang Bulan terlihat gelap. Sebaliknya, tepi kawah yang jauh dari sisi terang Bulan terlihat terang.

Hal ini hanya dapat terjadi jika Bulan mendapatkan cahaya dari sumber eksternal, yaitu Matahari; dan bahwa Bulan berbentuk bulat.

Pengamatan sangat sederhana ini dapat dengan mudah mengesampingkan sangat banyak asumsi yang diciptakan pencetus keyakinan Bumi datar, seperti Bulan memiliki cahaya sendiri atau Bulan tidak berbentuk bulat.

#### Referensi

- [Lunar phase](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kawah-bulan>

## Ilmu Falak

**Ilmu Falak** dipelajari dalam **Islam** karena memiliki kaitan dengan **pelaksanaan ibadah**. **Ilmu Falak** tergantung pada pemahaman **bentuk Bumi** yang sesungguhnya, yaitu **bulat**.

**"Pedoman Hisab Muhammadiyah"**, halaman 95

Terjadinya gerhana adalah karena sifat dari pergerakan benda langit berupa bumi dan Bulan dalam posisinya terhadap matahari. Kita mengetahui bahwa bumi ini bulat dan berada di angkasa. Ia beredar mengelilingi matahari sambil berputar pada sumbunya. Lama bumi mengelilingi matahari adalah satu tahun atau tepatnya 365 hari 5 jam 48 menit 46 detik (356,24220 hari). Lama bumi berputar pada sumbunya rata-rata 24 jam (sehari semalam). Perjalanan keliling bumi mengitari matahari itu bentuknya elips. Lingkaran lintasan keliling bumi mengitari matahari itu disebut ekliptika (*dā'irah al-burūj*).

Kaum Bumi datar bersikeras perhitungan untuk keperluan ibadah **Islam** tidak dilakukan berdasarkan Bumi bulat. Hal ini bisa dengan mudah dibuktikan salah dengan membaca penjelasan **Ilmu Falak** seperti **"Ilmu Falak Praktik"** terbitan Kementerian Agama & **"Pedoman Hisab Muhammadiyah"** dari PP Muhammadiyah. Kedua buku tersedia di Internet.



**BumiDatar.id/ilmu-falak**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ibadah agama Islam tergantung pada observasi dan perhitungan yang membutuhkan pemahaman yang benar mengenai bentuk bumi yang sesungguhnya, yaitu bulat. Itu sebabnya ilmu falak dipelajari dalam Islam.

Kaum Bumi datar bersikeras perhitungan untuk keperluan ibadah agama Islam tidak dilakukan berdasarkan Bumi bulat. Hal ini dapat dibuktikan salah dengan membaca buku-buku penjelasan ilmu falak yang dapat kita peroleh di Internet.

Buku-buku ilmu falak berikut ini dapat diunduh dengan gratis dari Internet.

**"Ilmu Falak Praktik"** terbitan Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, Kementerian Agama Republik Indonesia. Unduh di sini: [situs Kementerian Agama](#) , [mirror lokal](#) .

**"Pedoman Hisab Muhammadiyah"** terbitan Majelis Tarjih dan Tajdid, Pimpinan Pusat Muhammadiyah. Unduh di sini: [situs Muhammadiyah](#) , [issuu.com](#) , [mirror lokal](#) .

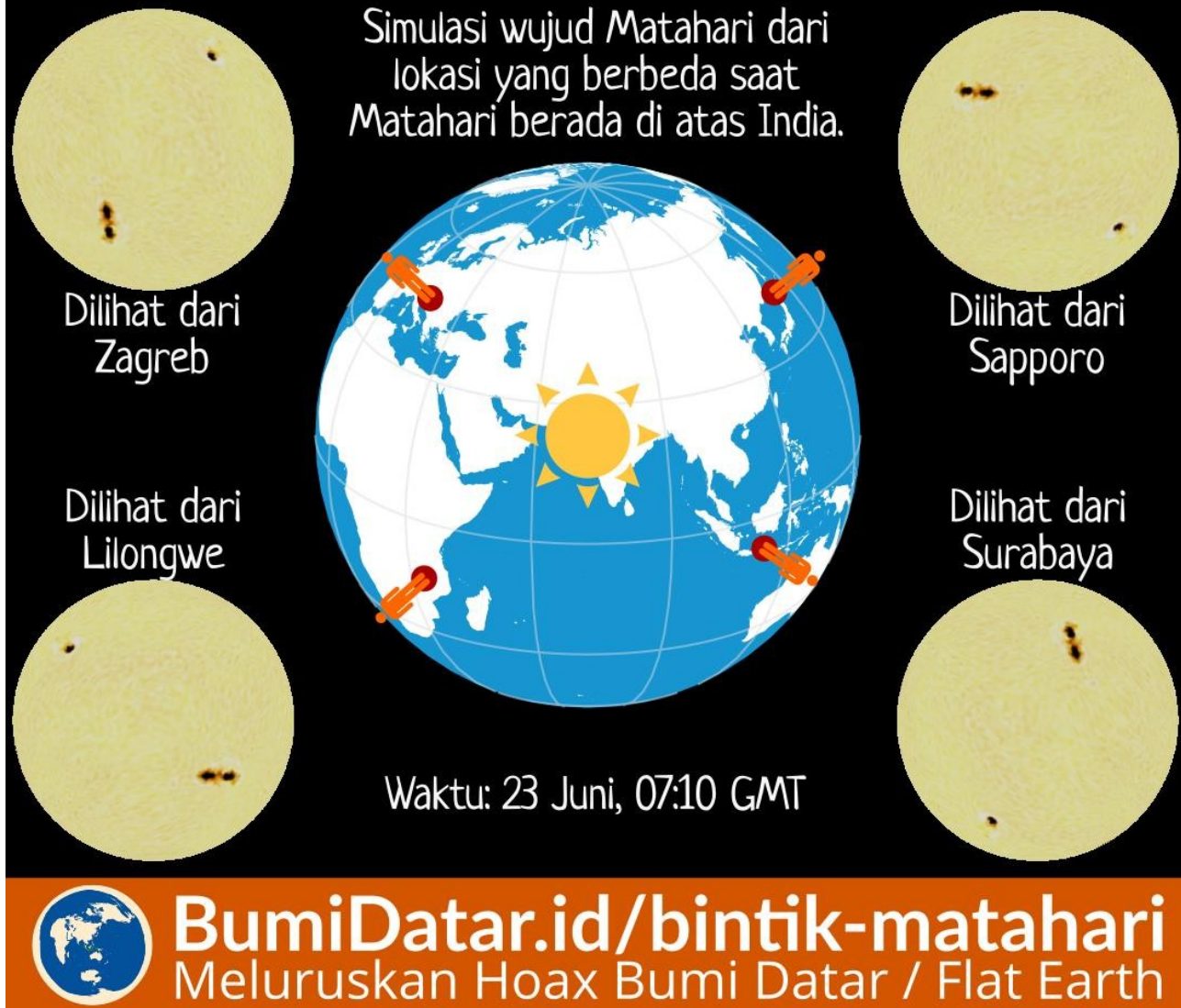
Semua buku tersebut membahas perhitungan astronomis yang berkaitan dengan ibadah agama Islam, seperti waktu shalat, arah kiblat, awal bulan hijriah dan waktu terjadinya gerhana. Semua perhitungan tentu saja dilakukan dengan menggunakan Bumi bulat.

<https://bumidatar.id/ilmu-falak>



## Bintik Matahari Dilihat dari Lokasi yang Berbeda

**Bintik Matahari** terlihat sama dilihat di **lokasi manapun** di Bumi, tapi memiliki **orientasi yang berbeda**. Hal ini hanya bisa terjadi jika **Bumi bulat & jarak Matahari sangat jauh**.



Bintik Matahari (sunspots) adalah bintik-bintik berwarna gelap di permukaan Matahari. Bintik Matahari tak dapat diprediksi, namun posisi bintik-bintik di permukaan Matahari tersebut akan selalu sama jika diamati dimana pun di permukaan Bumi. Hanya saja orientasinya akan terlihat berbeda pada tempat yang berbeda. Pengamat pada lokasi yang berseberangan akan melihat posisi bintik Matahari yang terbalik. Hal ini disebabkan bentuk Bumi yang bulat. Dua pengamat yang berbeda di permukaan Bumi tidak berdiri di permukaan yang sebidang.

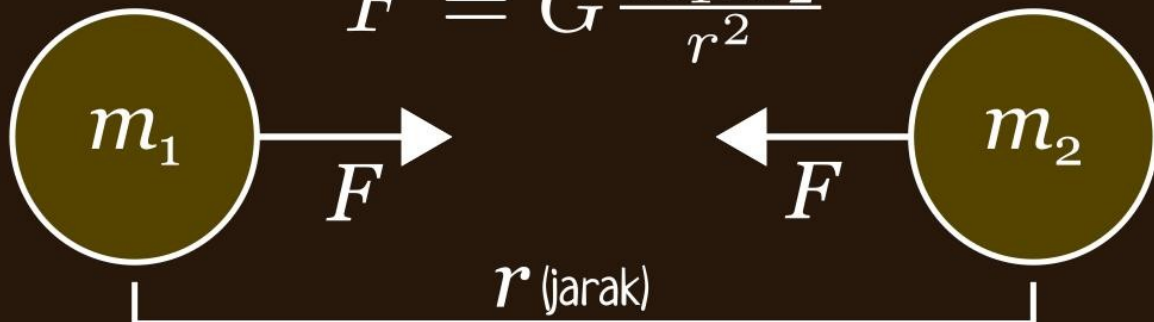
Sebagian penganut Bumi datar memiliki masalah spatial awareness. Mereka mengalami kesulitan membayangkan bagaimana fakta ini bisa terjadi di Bumi bulat, dan menjadikan hal tersebut sebagai 'bukti' Bumi datar. Mereka salah.

Seandainya Matahari berjarak dekat, maka pengamat pada posisi yang jauh berbeda akan melihat posisi bintik Matahari yang berbeda pula. Faktanya tidak demikian. Dua pengamat di permukaan Bumi selalu dapat melihat bintik-bintik Matahari yang praktis sama persis, walaupun posisi pengamat sangat berjauhan.

<https://bumidatar.id/bintik-matahari>

## Hukum Gravitasi Universal Newton

**Gravitasi** adalah fenomena alam **objek bermassa** akan saling mendekati. **Newton** menjelaskan fenomena ini sebagai **gaya**:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$


Gaya **F** berlaku pada massa  $m_1$  mengarah ke  $m_2$ , dan pada massa  $m_2$  mengarah ke  $m_1$ .

Gaya **F** lebih lemah jika jarak  $r$  lebih jauh. Jika jarak  $r$  lebih jauh  $2\times$ , maka gaya **F** akan menjadi  $4\times$  lebih kecil.

Di Bumi, semua benda mendapat **gaya gravitasi Bumi**. Jika  $m_1$  itu Bumi, **F** pada  $m_2$  kita sebut sebagai '**berat dari  $m_2$** '.

**Gravitasi bukan satu-satunya gaya**. Bisa saja ada gaya lain yang bekerja. Objek akan bergerak sesuai **jumlah dari seluruh gaya** yang didapatkannya.

Walaupun **gravitasi Newton** telah diperbaharui oleh teori **relativitas umum**, saat ini masih digunakan karena lebih **sederhana** dan **cukup akurat** untuk kebanyakan kasus.



**BumiDatar.id/gravitasi-newton**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gravitasi adalah fenomena alam dimana objek-objek yang memiliki massa dan energi cenderung saling bergerak mendekati. Tahun 1687, Isaac Newton menjelaskan fenomena ini sebagai sebuah gaya, yang dirumuskan ke dalam 'Hukum gravitasi universal Newton'.

Penganut Bumi datar bersikeras gravitasi tidak ada. Namun hal ini hanya bersumber dari ketidaktahuan semata. Segala hal di kehidupan sehari-hari konsisten dengan apa yang dijelaskan dalam hukum gravitasi Newton.

Gravitasi mengakibatkan dua benda bermassa  $m_1$  dan  $m_2$  masing-masing mendapatkan gaya **F** ke arah satu sama lain. Gaya **F** lebih lemah jika jarak semakin jauh. Jika jarak lebih jauh  $2\times$ , maka **F** lebih kecil  $4\times$ .

Di Bumi semua benda mendapat gaya gravitasi Bumi. Gaya ini kita sebut dengan istilah 'berat'. Pada diagram gravitasi umum di atas, jika  $m_1$  adalah Bumi dan  $m_2$  adalah benda, **F** yang bekerja pada  $m_2$  adalah gaya yang kita sebut sebagai 'berat'.

Gravitasi bukanlah satu-satunya gaya di alam semesta. Ada sangat banyak gaya lain. Sebuah objek dapat dipengaruhi oleh gaya-gaya lain selain gravitasi. Objek akan bergerak sesuai dengan penjumlahan seluruh gaya (resultan) yang mempengaruhi objek tersebut. Kaum Bumi datar sering menganggap sebuah objek bergerak berlawanan arah dari gravitasi sebagai 'bukti' tidak ada gravitasi. Mereka keliru. Hal ini terjadi karena objek tersebut mendapat gaya selain gravitasi, bukan karena gravitasi tidak ada.

Ada hal yang tak mampu dijelaskan hukum gravitasi Newton, seperti orbit Merkurius. Untuk memperbaiki kelemahan ini, ada penjelasan gravitasi yang lain, yaitu teori relativitas umum dari Einstein. Namun untuk hampir semua kejadian sehari-hari, hukum gravitasi universal Newton sudah cukup akurat dan jauh lebih sederhana daripada teori relativitas umum.

Baik hukum gravitasi universal Newton maupun teori relativitas umum akan menghasilkan jawaban yang sama atas persoalan di kehidupan sehari-hari. Namun kelebihan hukum gravitasi universal Newton adalah jauh lebih sederhana. Karena itu di kehidupan sehari-hari, hampir semua persoalan gravitasi akan menggunakan perhitungan yang melibatkan hukum gravitasi universal Newton.

#### Referensi

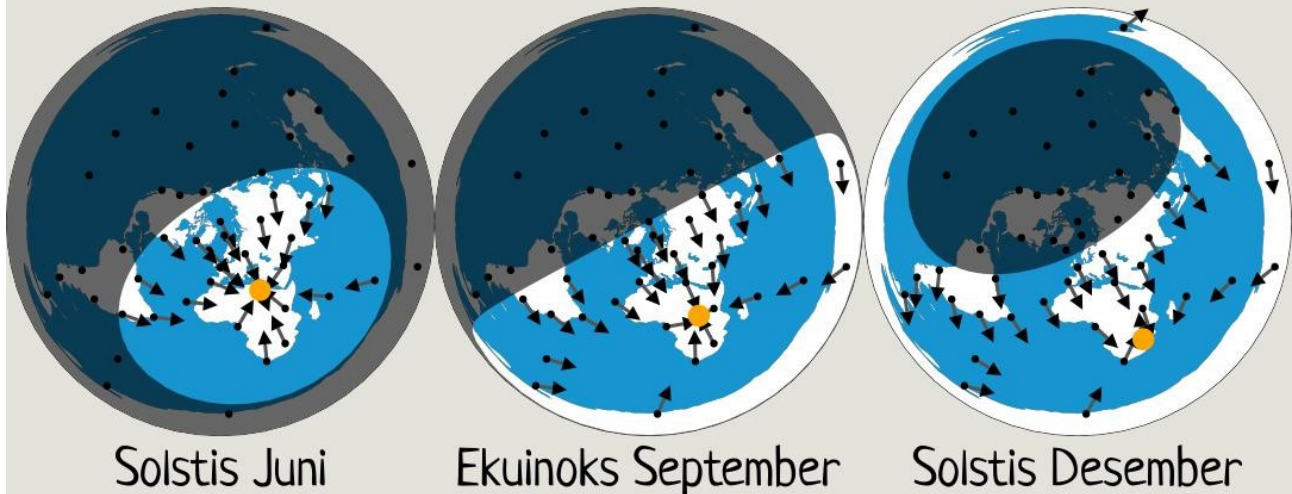
- [Newton's law of universal gravitation](#) – Wikipedia
- [General relativity](#) – Wikipedia
- [Gravity](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/gravitasi-newton>



## Arah Matahari vs Posisi Matahari

**Arah posisi Matahari** hasil pengamatan tidak konsisten dengan **posisi Matahari** pada model Bumi datar, karena **Bumi itu bulat, & model bumi datar tidak sesuai fakta.**



Ilustrasi di atas adalah **arah posisi Matahari** (↗) yang diamati dari lokasi-lokasi di Bumi, dibandingkan dengan **posisi Matahari** (●) berdasarkan model Bumi datar.



**BumiDatar.id/azimut-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika kita mengamati arah ke Matahari, sepanjang hari, pada beberapa lokasi yang berbeda di permukaan Bumi, dan menggambarkan hasilnya pada yang mereka klaim sebagai 'peta Bumi datar', maka hasilnya tak akan konsisten mengarah ke posisi Matahari pada 'peta Bumi datar'.

Hal ini terjadi karena peta Bumi datar tidaklah benar, dan tidak menggambarkan bentuk Bumi yang sesungguhnya.

Perbedaan ini sangat mencolok saat Matahari terbit dan terbenam. Arah ke Matahari hasil pengamatan hampir tidak pernah menunjuk ke posisi Matahari pada model Bumi datar.

Pada saat solstis, kita dapat mengamati kasus ekstrem: arah ke Matahari pada suatu saat akan menunjuk arah berlawanan dari posisi Matahari pada 'peta Bumi datar'.

Model Bumi datar gagal untuk menjelaskan fakta sederhana yang kita amati sehari-hari, seperti posisi Matahari. Sebaliknya, model Bumi bulat 100% konsisten dengan pengamatan.

<https://bumidatar.id/azimut-matahari>

## Salar de Uyuni dan Dataran Garam Lainnya

**Dataran garam** adalah bentangan dataran berlapis garam & mineral lain. **Salar de Uyuni** adalah dataran garam yang terbesar di dunia. Dataran garam **terlihat sangat datar**, tetapi permukaannya tetap mengikuti **lengkungan Bumi**.



Penganut Bumi datar bersikeras **Salar de Uyuni & dataran garam** lain terlihat datar adalah bukti Bumi datar. Mereka salah. Walau terlihat datar, dataran garam tetap mengikuti **lengkungan Bumi**. Dan tidak sulit untuk membuktikannya.



**BumiDatar.id/salar-de-uyuni**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Dataran garam adalah bentangan dataran berlapis garam dan mineral lainnya. Salar de Uyuni di Bolivia adalah dataran garam terbesar di seluruh dunia. Dataran garam terlihat datar, tetapi seperti permukaan Bumi lainnya, permukaan dataran garam tetap mengikuti lengkungan Bumi.

Penganut Bumi datar menganggap datarnya Salar de Uyuni dan dataran garam lainnya sebagai 'bukti' Bumi datar. Mereka salah. Walau dataran garam sekilas terlihat datar, faktanya tetap sedikit demi sedikit mengikuti lengkungan Bumi.

Tidaklah sulit untuk mengamati fakta ini dengan cara membandingkan penampakan sebuah objek dari jarak dekat dan dari jarak jauh sampai lengkungan Bumi menutupinya.

Di seberang perbatasan Salar de Uyuni terdapat Gunung Tunupa yang tak aktif, dan terlihat dari mana pun di Salar de Uyuni. Dengan bergerak ke arah selatan menjauhi gunung tersebut, kita akan dapat melihat gunung tersebut berangsur-angsur tertutup lengkungan Bumi, dimulai dari bagian bawahnya.

Di laut kita dapat mengamati fenomena bangunan dan kapal di kejauhan akan terlihat menghilang mulai dari bagian bawahnya jika kita bergerak menjauh. Hal ini juga terjadi di Salar de Uyuni dan dataran garam lainnya. Fakta ini adalah bukti Bumi bulat.

Untuk analisis lengkap silakan kunjungi situs web Bahasa Inggris kami: [flatearth.ws/salar-de-uyuni](http://flatearth.ws/salar-de-uyuni)

#### Referensi

- [Topographic map of Uyuni Salt Flat](#)
- [Salar de Uyuni](#) – Wikipedia
- [Tunupa](#) – Wikipedia
- [Salt pan \(geology\)](#) – Wikipedia
- [Salar de Uyuni](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/salar-de-uyuni>



## Penglihatan Inframerah / Infrared Vision

**Objek berjarak jauh** tak terlihat akibat salah satu alasan ini: ❶ Mata kita tak memiliki **resolusi angular** yang cukup untuk dapat melihatnya. ❷ **Kondisi atmosfer** membatasi **jarak visibilitas**. ❸ Objek tertutup oleh **lengkungan Bumi**.

Penglihatan normal



Penglihatan inframerah



Credit: YouTube - [Idan Mediat

**Penglihatan inframerah** dapat **memperbaiki visibilitas** & memperlihatkan **objek yang tadinya tak terlihat** akibat ❷ tapi tidak ❶ atau ❸. Kaum Bumi datar mengira bahwa **inframerah** dapat memperlihatkan objek yang sebelumnya tak terlihat adalah bukti tak ada lengkungan. Mereka salah. Jika objek **sudah tertutup lengkungan, penglihatan inframerah** seperti apapun **tak akan bisa membuatnya terlihat**.



**BumiDatar.id/penglihatan-inframerah**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika sebuah objek yang jaraknya jauh tidak dapat kita lihat, hal tersebut terjadi karena salah satu dari sebab berikut ini:

- Mata kita tak memiliki resolusi angular yang cukup untuk dapat melihat objek tersebut.
- Kondisi atmosfer membatasi jarak pandang atau visibilitas.
- Objek tersebut cukup jauh dan tertutup lengkungan Bumi.

Beberapa penganut Bumi datar gemar memperlihatkan bahwa objek di kejauhan yang sebelumnya tak terlihat, menjadi terlihat dengan menggunakan penglihatan inframerah (infrared vision). Hal ini kemudian dianggap sebagai 'bukti' lengkungan Bumi tak ada. Mereka salah. Lengkungan Bumi bukanlah satu-satunya penyebab tak terlihatnya objek di kejauhan.

Menggunakan penglihatan inframerah dapat mengatasi masalah jarak pandang atau visibilitas. Objek yang berada di luar jarak pandang normal tak terlihat oleh mata kita. Penglihatan inframerah dapat menghilangkan kabut atau gambar yang tak jelas, sehingga objek di kejauhan bisa terlihat dengan lebih jelas.

Namun jika objek berada di balik lengkungan Bumi, penglihatan inframerah tak akan dapat membuatnya kembali terlihat. Justru sebaliknya, gelombang inframerah mengalami refraksi lebih sedikit daripada gelombang cahaya tampak. Akibatnya objek yang dengan pandangan normal belum tertutup lengkungan Bumi, bisa saja terlihat tertutup lengkungan jika dilihat dengan penglihatan inframerah.

#### Referensi

- [Infrared vision](#) – Wikipedia
- [Visible spectrum](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/penglihatan-inframerah>

## Permainan Mencocokkan Lengkungan

**Lengkungan yang terlihat** dalam **foto sebuah benda bulat** tergantung dari: ① Jari-jari objek. ② Jarak kamera ke objek. ③ *Field of view* kamera. ④ Distorsi lensa kamera.

Kaum Bumi datar menganggap ini bukti adanya 'inkonsistensi'.

Tentunya ini bukan bukti bola basket berukuran sama dengan bola golf.

Foto benda bulat yang sama bisa memperlihatkan lengkungan yang berbeda.



Kaum Bumi datar gemar mencocokkan foto lengkungan Bumi yang berbeda. Jika hasilnya tidak sesuai, mereka akan mencemooh. Mereka salah. Dua foto **objek bulat yang sama** bisa menampilkan **lengkungan yang berbeda**.



**BumiDatar.id/pasangan-lengkungan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Besar lengkungan yang terlihat dalam foto dari sebuah objek benda bulat tergantung dari 1. Jari-jari objek, 2. Jarak kamera ke objek, 3. Field of view dari kamera, dan 4. Sifat distorsi dari kamera yang digunakan.

Mencocokkan lengkungan adalah permainan favorit dari kaum Bumi datar. Mereka akan mencocokkan sebuah foto lengkungan Bumi dengan foto yang lain. Jika hasilnya tidak proporsional, mereka akan jadikan bahan untuk mencemooh dan mengolok-olok. Mereka salah. Dua foto berbeda dari sebuah benda bulat yang sama bisa diambil dengan cara yang berbeda, dan bisa dengan mudah memperlihatkan lengkungan yang berbeda.

Dengan menggunakan “logika” mereka yang ini, kita bisa saja mengambil foto bola basket dan bola golf dengan dua lensa yang berbeda. Dan kita bisa “membuktikan” bola golf dan bola basket berukuran sama. Tapi faktanya hal tersebut tidak benar.

Kaum Bumi datar melakukan hal seperti ini karena kebutuhan psikologis. Praktis semua ‘penjelasan’ di komunitas korban Bumi datar bertentangan dengan fakta, dan juga dengan satu sama lainnya. Hasilnya

adalah ketidaknyamanan mental, dan mereka mencoba mengatasinya dengan respon emosional negatif. Ini sebabnya ‘kurikulum pendidikan’ Bumi datar berisikan meme yang bersifat emosional, yang tak jarang isinya mengolok-olok dan mencemooh.

Dalam kasus ini, permainan mencocokkan lengkungan memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengekspresikan emosi negatif, yaitu mengolok-olok dan mencemooh. Fakta bahwa hal ini mudah untuk dibuktikan salah tidaklah penting bagi mereka.

#### Referensi

- [Cognitive dissonance](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/pasangan-lengkungan>



## Foto Bumi Keseluruhan yang Asli

Kaum Bumi datar keliru saat mengklaim tak ada **foto Bumi utuh yang asli**, yang diambil dalam **satu frame**, bukan **hasil manipulasi**, bukan **gabungan beberapa gambar**, dan bukan **computer-generated**. Mereka salah. Faktanya ada **banyak foto asli Bumi utuh & diambil dalam sekali pengambilan**.

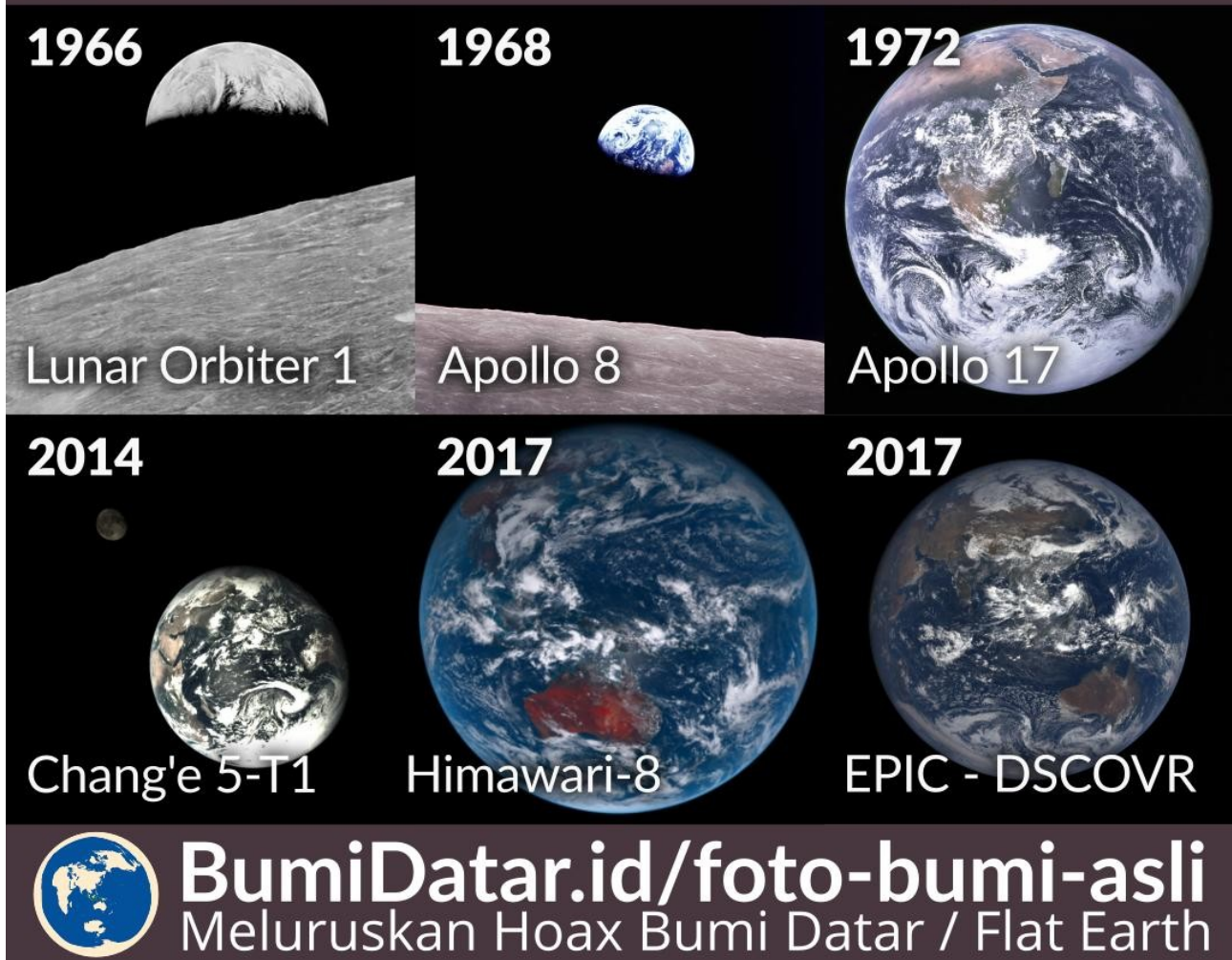


Foto Bumi yang menampilkan Bumi secara keseluruhan adalah foto hitam putih diambil pada tahun 1966 oleh wahana antariksa Lunar Orbiter 1. Setelah itu ada sangat banyak foto serupa yang diambil pada berbagai macam misi ke luar angkasa.

Perkembangan komputer mulai tahun 80-an membuat adanya teknik baru untuk membuat gambar-gambar tersebut. Sebuah satelit dapat dikirim untuk mengambil sangat banyak gambar-gambar permukaan Bumi dan dari gambar-gambar tersebut disusun menjadi gambar Bumi.

Kaum Bumi datar 'menemukan' fakta ini, lalu mereka simpulkan dari sekian banyak foto Bumi dari luar angkasa, tidak ada yang asli, semuanya adalah manipulasi atau dirangkai oleh komputer. Mereka salah. Hanya karena ada foto Bumi yang dibuat demikian, bukan berarti tak ada foto Bumi asli, menampilkan Bumi secara keseluruhan, bukan gabungan beberapa gambar, dan yang diambil dalam sekali pengambilan.

Ada banyak ilustrasi produk seperti mobil dan pesawat dibuat berdasarkan model grafis komputer. Namun hal ini tidak menjadi masalah. Model tersebut dibuat untuk semirip mungkin menggambarkan objek yang sesungguhnya, tanpa ada niat untuk membohongi.

Di sisi lain, adanya foto-foto yang dibuat dengan metoda komposit bukanlah bukti bahwa semua foto Bumi dari luar angkasa seperti itu. Ini adalah fallacy yang dinamakan hasty generalization. Mereka menarik kesimpulan dari segelintir foto, yang tidak mewakili seluruh foto yang ada.

Dalam berbagai kesempatan, korban-korban Bumi datar menuntut ‘bukti’ foto-foto Bumi asli yang menampilkan Bumi secara keseluruhan sebelum mereka mempercayai Bumi bulat, seakan-akan tidak ada foto seperti itu. Faktanya, ada banyak foto demikian. Bahkan saat ini ada beberapa satelit yang setiap periode tertentu mengirimkan gambar Bumi yang utuh, dan hasilnya dapat kita unduh dari Internet.

Umumnya mereka akan menuntut bukti foto tersebut memang foto Bumi asli. Mereka melakukannya karena sudah terkena hasutan. Kita tahu foto tersebut asli sebagaimana kita tahu banyak hal lain di sekitar kita. Kita tahu negara Korea Utara ada walaupun belum pernah mengunjungi. Kita tahu daging sapi yang kita beli benar-benar daging sapi hanya dari labelnya. Kita tahu ayah kita benar-benar ayah kita tanpa perlu melakukan analisis DNA.

Dan sebenarnya yang seringkali terjadi adalah oknum-oknum Bumi datar mengklaim foto-foto tersebut CGI dengan sama sekali tidak merasa perlu untuk memberikan buktinya.

#### Referensi

- [Milestones in Space Photography](#) – National Geographic
- [Himawari-8 Real-time Web](#) – NICT
- [Change’e 5-T1](#) – Wikipedia
- [EPIC](#) – DSCOVR
- [A pictorial history of Earth from space](#) – New Atlas
- [Lunar Orbiter 1](#) – Wikipedia
- [Hasty Generalization](#) – Logically Fallacious
- [Faulty generalization](#) – Wikipedia

### Contoh Foto-foto Komposit

Berikut adalah foto-foto yang sering ‘dipermasalahan’ oleh kaum Bumi datar, karena merupakan composite dari beberapa gambar.

- [Earthrise](#) – Lunar Reconnaissance Orbiter
- [Blue Marble 2001-2002](#)
- [Blue Marble 2012](#)
- [Black Marble 2012](#)

<https://bumidatar.id/foto-bumi-asli>

## Mengamati ISS Melalui Peristiwa Transit ISS

**Transit ISS:** fenomena saat **International Space Station (ISS)** melewati di depan Matahari atau Bulan. Situs web **transit-finder.com** memprediksi kejadian **transit ISS** di masa yang akan datang pada sebuah lokasi tertentu.

Transit Matahari



Gambar oleh Joel Kowsky, 2016

Transit Bulan



Gambar oleh Michael Seeley, 2017

Kaum Bumi datar menolak keberadaan satelit dan ISS. Mereka salah. **Transit ISS** memberikan cara yang mudah untuk **membuktikan ISS**, atau **satelit pada umumnya**.



**BumiDatar.id/transit-iss**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kaum Bumi datar menolak keberadaan satelit. Mereka salah. Untuk membuktikan satelit kita dapat mencoba mengambil gambar ISS menggunakan kamera dengan zoom tinggi saat ISS melewati di depan Matahari atau Bulan. Peristiwa ini dinamakan ISS transit.

Hampir semua satelit berukuran kecil dan berjarak sangat jauh. Mencoba melihat satelit itu bagaikan melihat sebuah mobil di Surabaya dari Jakarta. Namun ada pengecualian, ISS berukuran relatif besar, seukuran sebuah lapangan sepak bola. Karena itu detilnya dapat dilihat dengan menggunakan teleskop atau bahkan kamera dengan zoom tinggi.

Ada satu masalah lagi. ISS bergerak dengan kecepatan sangat tinggi. Walaupun kita memiliki teleskop atau kamera dengan zoom tinggi, akan sangat sulit untuk mengarahkan kamera atau teleskop kita agar tetap mengarah ke ISS.

Solusinya adalah dengan mengamati ISS saat ISS melewati di depan Matahari atau Bulan. Matahari atau Bulan bergerak jauh lebih lambat daripada ISS sehingga tak sulit untuk diambil gambarnya dengan kamera.

Jika kita mengambil gambar saat ISS tepat melewati Matahari atau Bulan, maka bentuk dari ISS dapat terlihat dengan jelas. Umumnya momen tersebut hanya terjadi kurang dari dua detik, sehingga perlu perencanaan yang matang untuk mengabadikan peristiwa yang dinamakan transit ISS ini.

Untuk mengetahui waktu terjadinya transit ISS, kita dapat gunakan situs prediksi seperti [transit-finder.com](http://transit-finder.com) .

ISS transit adalah cara yang relatif mudah untuk membuktikan bahwa klaim para penganut Bumi datar bahwa satelit tidak ada adalah salah.

#### Referensi

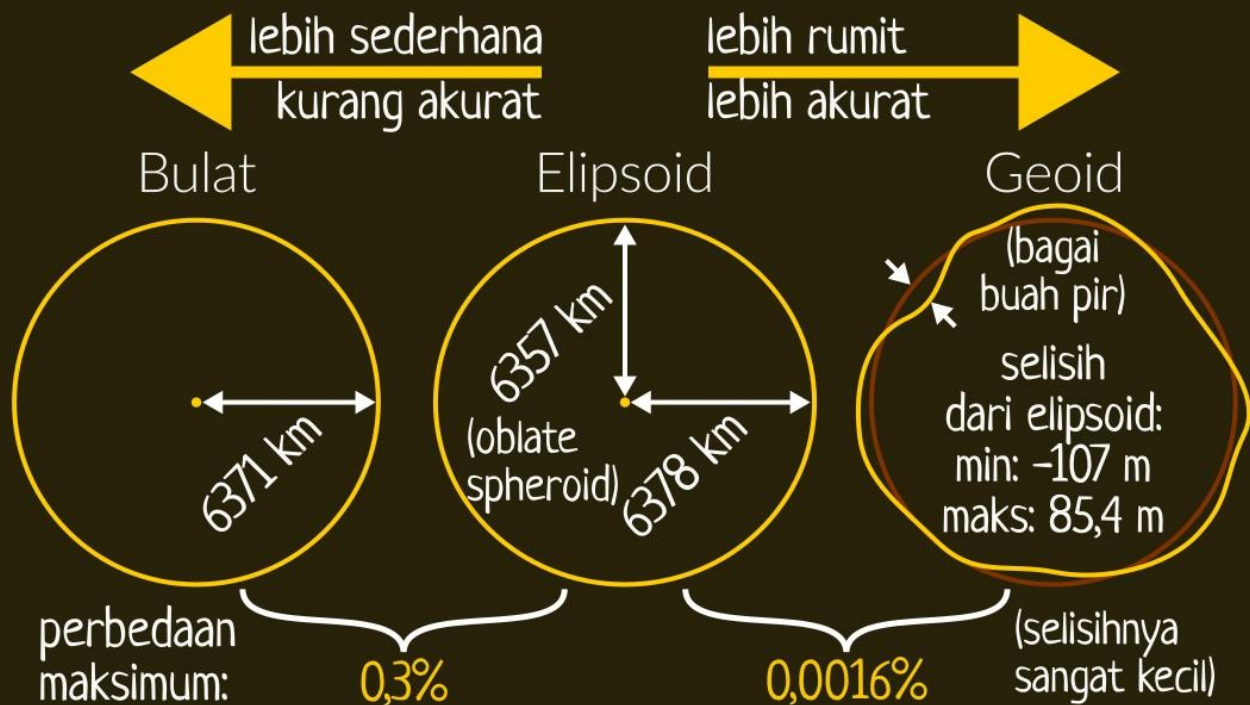
- [Transit-Finder.com](http://Transit-Finder.com)
- Picture 1: [ISS Solar Transit](#) – Joel Kowsky
- Picture 2: [ISS Lunar Transit](#) – Michael Seeley

<https://bumidatar.id/transit-iss>



## Dilema Mengenai Bentuk Bumi yang Keliru

Ada beberapa model yang menjelaskan **bentuk Bumi**. Model-model tersebut berbeda dalam hal **kerumitan** dan **akurasi** untuk menggambarkan **bentuk Bumi**.



Kaum Bumi datar melihat beberapa penjelasan tersebut sebagai bukti ada pertentangan **bentuk Bumi**. Itu adalah **dilema yang keliru**. Semuanya adalah **penjelasan bentuk Bumi yang tepat**, hanya berbeda **kerumitan & akurasinya**.



**BumiDatar.id/dilema-keliru**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada beberapa model yang menjelaskan bentuk Bumi. Model-model tersebut memiliki perbedaan kerumitan dan akurasi untuk menggambarkan bentuk Bumi. Model-model yang berbeda tersebut adalah: bulat, elipsoid (oblate spheroid) dan geoid (seperti buah pir).

Kaum Bumi datar menganggap adanya beberapa penjelasan tersebut sebagai 'bukti' adanya pertentangan mengenai bentuk Bumi di kalangan ilmuwan. Mereka salah. Model-model Bumi tersebut adalah model yang valid, hanya berbeda dalam hal kerumitan dan akurasinya saja.

Model-model Bumi yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- Model bulat: Bumi berbentuk bulat dengan jari-jari 6371 km.
- Model elipsoid: Bumi berbentuk oblate spheroid dengan jari-jari terdekat 6357 km dan terjauh 6378 km.
- Model geoid: model Bumi yang tak beraturan, diketahui berdasarkan permukaan ekuipotensial akibat gravitasi dan gerak rotasi Bumi.

Model bulat adalah yang paling sederhana. Model bulat tidak ‘salah’, tetapi tidak seakurat yang lain. Model geoid adalah yang paling akurat, tetapi jauh lebih rumit. Sedangkan model elipsoid berada di antara keduanya, dalam hal kerumitan maupun akurasi.

Semua model tersebut adalah valid. Kita menggunakan model tergantung dari kebutuhan. Google Maps, misalnya, menggunakan model bulat karena jauh lebih sederhana dan menghemat pemrosesan, sehingga aplikasi dapat digunakan pada berbagai jenis perangkat dan juga menghemat penggunaan baterai atau energi.

Sedangkan untuk menghitung ketinggian sebuah lokasi, kita menggunakan model geoid yang paling akurat. Istilah “di atas permukaan” laut sebenarnya diukur relatif terhadap bidang geoid, yaitu ketinggian permukaan laut seandainya di lokasi tersebut adalah laut.

Menganggap beberapa model bentuk Bumi tersebut sebagai pertentangan adalah fallacy ‘false dilemma’ (dilema yang keliru).

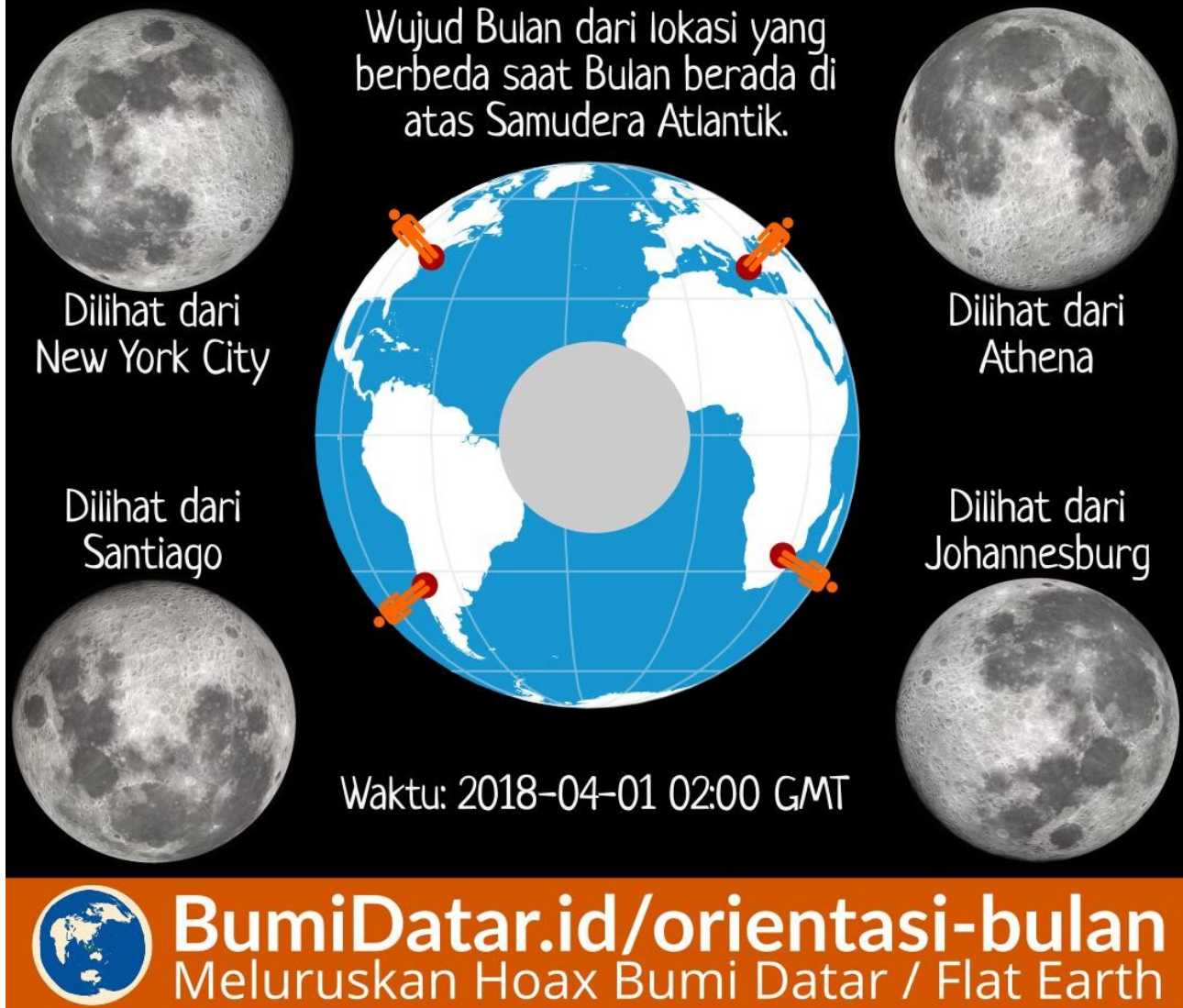
#### Referensi

- [Web Mercator](#) – Wikipedia
- [Figure of the Earth](#) – Wikipedia
- [False Dilemma](#) – Logically Fallacious
- [False dilemma](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/dilema-keliru>

## Perbedaan Orientasi Bulan Dilihat Dari Lokasi yang Berbeda

**Bulan terlihat sama** jika diamati **dari lokasi manapun** di Bumi, tapi memiliki **orientasi yang berbeda**. Hal ini hanya dapat terjadi jika **Bumi bulat & jarak Bulan sangat jauh**.



Bulan terlihat praktis sama persis dari mana pun di permukaan Bumi. Ini terjadi karena Bulan jaraknya sangat jauh relatif terhadap jarak dari dua pengamat yang ada di permukaan Bumi. Tetapi orientasinya terlihat berbeda dari tempat yang berbeda. Pengamat pada lokasi yang berseberangan akan melihat Bulan yang terbalik. Bentuk Bumi yang bulat menyebabkan hal ini. Dua pengamat yang berbeda di Bumi tidak berdiri di permukaan yang sebidang.

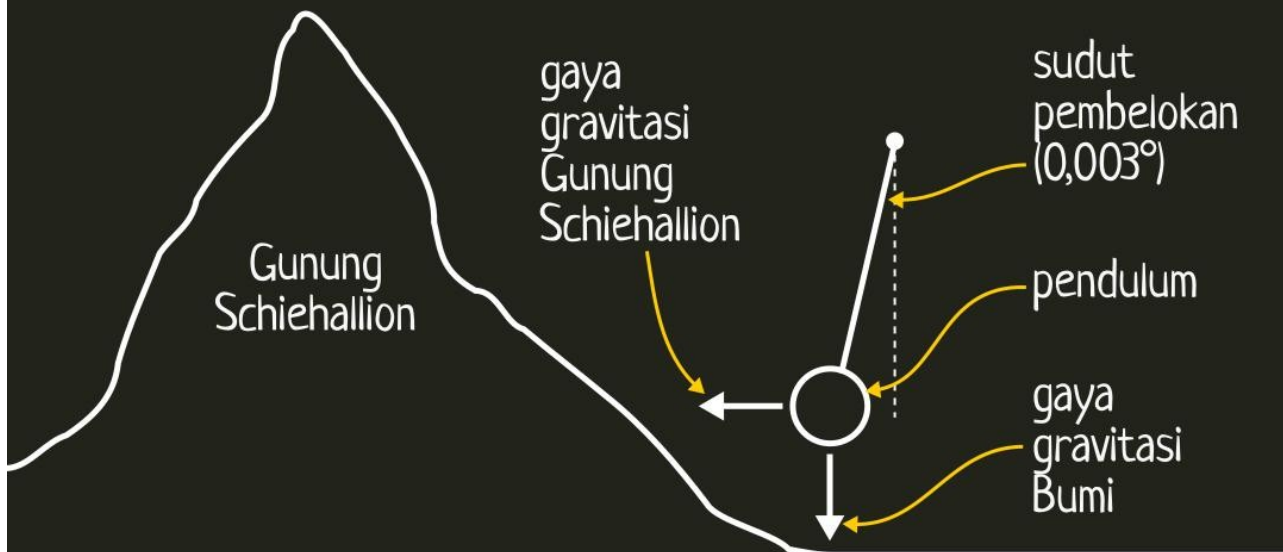
Sebagian penganut Bumi datar memiliki masalah spatial awareness. Mereka mengalami kesulitan membayangkan bagaimana fakta ini bisa terjadi di Bumi bulat, dan menjadikan hal tersebut sebagai 'bukti' Bumi datar. Mereka salah. Jika Bulan jaraknya dekat, kita seharusnya akan dapat melihat sisi Bulan yang berbeda dari lokasi yang berseberangan di Bumi. Tetapi kenyataannya tidak. Dua pengamat selalu melihat sisi bulan yang sama walau posisinya sangat berjauhan.

<https://bumidatar.id/orientasi-bulan>



## Eksperimen Schiehallion

Pada **eksperimen Schiehallion** (1774), sebuah **pendulum** dipasang di sisi **Gunung Schiehallion**. Dari pengamatan, dapat diukur pendulum berbelok sekitar  **$0,003^\circ$**  akibat gaya gravitasi dari massa **Gunung Schiehallion**.



**Eksperimen Schiehallion** konsisten dengan fenomena gravitasi. Dari pengukuran sudut pendulum dan survey **Gunung Schiehallion** dapat diketahui densitas dari Bumi.



**BumiDatar.id/schiehallion**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Eksperimen Schiehallion adalah eksperimen yang dilakukan untuk menghitung massa jenis Bumi. Percobaan ini menggunakan sebuah pendulum yang diletakkan di dekat Gunung Schiehallion, Skotlandia, kemudian dilakukan pengukuran sudut kemiringan pendulum akibat gaya tarik yang disebabkan oleh Gunung Schiehallion. Hasilnya adalah  $11,6''$  atau  $0,003^\circ$ .

Kaum Bumi datar mengklaim gravitasi tak pernah dapat didemonstrasikan, dan bahwa itu adalah bukti gravitasi tak ada. Mereka salah. Eksperimen Schiehallion adalah salah satu eksperimen pertama untuk mengukur gravitasi yang dilakukan di Bumi.

### Referensi

- [Schiehallion experiment](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/schiehallion>



## Salah Kaprah “Eksperimen” Kaum Bumi Datar

Kaum Bumi datar sering membuat **model** sebagai 'bukti' **mendukung Bumi datar, & melawan Bumi bulat**. Mereka keliru menyebutnya sebagai **"melakukan eksperimen"**.



- 1 Model tersebut tak bisa dikatakan 'bukti' sebagaimana model gerhana itu bukanlah bukti terjadinya gerhana.
- 2 Hanya karena modelnya berperilaku mirip objek aslinya, bukan berarti objek aslinya juga seperti itu.
- 3 Mereka tak membuktikan sebuah model bisa mewakili objek aslinya, tapi sudah langsung menarik kesimpulan.
- 4 Adanya model fisik bukanlah syarat sebuah penjelasan. Observasi objek aslinya adalah bukti yang lebih kuat.



**BumiDatar.id/eksperimen**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sering kita lihat kaum Bumi datar membuat sebuah model fisik miniatur sebagai ‘bukti’ yang mendukung Bumi datar atau melawan Bumi bulat. Modus operandi mereka adalah mengamati kejadian pada model yang mereka buat sendiri. Jika menggambarkan sebuah kejadian yang sangat spesifik pada objek sesungguhnya, itu sudah cukup untuk mereka simpulkan bahwa itulah sebabnya objek sesungguhnya memiliki sifat yang sama.

Sebaliknya, jika sebuah objek nyata tak dapat dibuat model miniaturnya yang tetap memiliki sifat sama seperti objek aslinya, maka mereka simpulkan sifat dari objek yang sesungguhnya tersebut tidak ada.

Mereka keliru dan menganggap aksi semacam ini sebagai “eksperimen”.

Beberapa contoh dari “eksperimen” asal-asalan yang mereka lakukan:

- Menuangkan air ke atas permukaan bola basket. Air tidak menempel pada bola. Mereka ‘simpulkan’ air laut harusnya tidak mungkin menempel jika Bumi bulat.

- Menggunakan waterpas di atas permukaan globe. Waterpas tidak menunjukkan rata. Mereka ‘simpulkan’ Bumi tidak bulat.
- Menggunakan berbagai macam lensa, prisma dan cermin untuk menunjukkan bahwa Matahari bisa terbenam di Bumi datar.

Tentunya tak dapat kita tarik kesimpulan seperti kesimpulan yang mereka ambil.

1. Model tersebut tak dapat dikatakan sebagai ‘bukti’ sebagaimana sebuah model gerhana bukanlah bukti terjadinya gerhana.
2. Hanya karena model tersebut berperilaku mirip dengan objek aslinya, bukan berarti objek aslinya juga berperilaku sama untuk hal yang lainnya.
3. Mereka tak pernah membuktikan apakah sebuah model bisa mewakili objek aslinya, namun sudah bisa langsung menarik kesimpulan.
4. Adanya model fisik bukanlah syarat sebuah penjelasan. Observasi dari objek yang sesungguhnya selalu merupakan bukti yang jauh lebih kuat.
5. Sebuah model dibuat sebagai ‘bukti’ fenomena tertentu. Namun akan bertentangan dengan fenomena alam yang lain.

Hal-hal yang mereka anggap sebagai “eksperimen” tersebut hanya menunjukkan apabila mereka tak memahami apa yang ingin mereka buktikan.

Sebagai contoh, untuk membuktikan gravitasi salah, minimal mereka harus mengetahui apa itu gravitasi. Hanya karena mereka tak mampu memahami bukanlah bukti gravitasi tidak ada. Jika mereka memahami gravitasi, tentunya akan paham apabila “eksperimen” air pada bola tersebut tidak dapat dianggap sebagai bukti gravitasi tidak ada.

<https://bumidatar.id/eksperimen>

## Densitas/Berat Jenis dan Percobaan Tuas



Sebuah objek jatuh ke bawah akibat gravitasi Bumi. Namun beberapa aliran Bumi datar bersikeras jatuhnya sebuah objek adalah karena densitas atau berat jenis, bukan gravitasi.

Dengan menempatkan dua objek dengan densitas atau berat jenis sama dan massa berbeda dengan saling berlawanan pada sebuah tuas, kita dapat ketahui bahwa densitas atau berat jenis bukanlah penyebab sebuah benda jatuh ke bawah.

Dalam percobaan ini, kita menempatkan dua ember berisi air dua liter pada satu sisi, dan ember berisi satu liter air pada sisi yang lain. Hasilnya adalah tuas akan miring ke arah ember yang berisi dua liter air.

Objek pada kedua sisi memiliki materi yang sama (air), atmosfer yang sama mengelilinginya, dan densitas atau berat jenis yang sama. Di sisi lain, keduanya memiliki massa dan volume yang berbeda.

Beberapa aliran Bumi datar mengklaim densitas atau berat jenis adalah penyebab objek jatuh ke bawah. Namun seperti yang dapat kita saksikan pada percobaan seperti ini, tuas miring ke arah air yang lebih berat,

walaupun keduanya memiliki densitas atau berat jenis yang sama. Artinya ada penyebab lain mengapa tuas miring, yaitu gravitasi.

## Eksperimen lain

Jika kita mengganti air pada kedua ember dengan satu liter air dan satu liter minyak, maka tuas akan miring ke arah air yang memiliki berat jenis yang lebih besar.

Dari kedua eksperimen, bisa kita simpulkan bahwa gaya yang menyebabkan objek jatuh itu berbanding lurus dengan volume dan juga berbanding lurus dengan densitas atau berat jenis. Dan jika kita kalikan berat jenis dan volume, akan didapatkan variabel 'berat'. Dan kita mendapatkan kesimpulan yang sama seperti yang kita dapatkan pada pelajaran fisika di sekolah.

### Referensi

- Ide berasal dari [pos Facebook](#) oleh Erik Yde Lauritsen

<https://bumidatar.id/percobaan-tuas>



## Di Luar Angkasa Tak Ada Oksigen, Roket Juga Membawa Oksidator Selain Bahan Bakarnya

Kebanyakan mesin **berbahan bakar** menggunakan **oksigen** dari **atmosfer Bumi**. Masalahnya **tak ada oksigen di luar angkasa**. Karena itu, **roket** perlu **membawa oksidator selain juga bahan bakarnya**, atau menggunakan bahan bakar **monopropelan** yang tak membutuhkan **oksidator**.

Roket SpaceX Falcon 9 menggunakan **kerosin yang sangat murni** sebagai bahan bakar, dan **oksigen cair** sebagai oksidator.

Kaum Bumi datar mengklaim bahwa roket harusnya tak mungkin berfungsi di luar angkasa karena **tak ada oksigen**. Mereka salah. **Tak adanya oksigen** hanyalah **masalah teknis** yang **dapat kita temukan solusinya**.

oksidator  
bahan bakar

oksidator  
bahan bakar



**BumiDatar.id/oksidator**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth



Kebanyakan mesin berbahan bakar (*combustion engine*) menggunakan oksigen yang tersedia di atmosfer Bumi sebagai oksidator pembakaran. Bagi roket, masalah yang dihadapi adalah tak ada oksigen di luar angkasa. Solusinya adalah roket didesain untuk membawa oksidatornya selain bahan bakarnya, atau menggunakan bahan bakar monopropelan yang tak membutuhkan oksidator.

Kaum Bumi datar mengklaim bahwa roket tak dapat berfungsi di luar angkasa karena tak ada oksigen. Mereka salah. Hal ini hanyalah masalah teknis yang dapat kita temukan solusinya. Selain membawa bahan bakar, roket juga didesain untuk membawa oksidatornya. Atau roket menggunakan bahan bakar monopropelan yang tak membutuhkan oksidator.

Roket SpaceX Falcon 9 menggunakan kerosin yang sangat murni sebagai bahan bakar, dan oksigen cair sebagai oksidator. Kedua zat tersebut diletakkan di tangki yang berbeda di dalam roket, dan masing-masing tangki memiliki saluran ke mesin roket.

Mesin roket yang ada pada satelit banyak yang menggunakan bahan bakar hydrazine yang merupakan monopropelan. Bahan bakar ini tak membutuhkan oksidator. Reaksi yang terjadi adalah reaksi dekomposisi yang mengeluarkan energi (eksoterm).

Tak adanya oksigen di luar angkasa bukan berarti kita hanya bisa pasrah meratapi nasib bahwa mesin-mesin berbahan bakar yang didesain untuk bekerja di atmosfer bumi tak lagi dapat berfungsi di luar angkasa. Hal ini hanyalah sebuah masalah teknis yang dapat kita temukan solusinya.

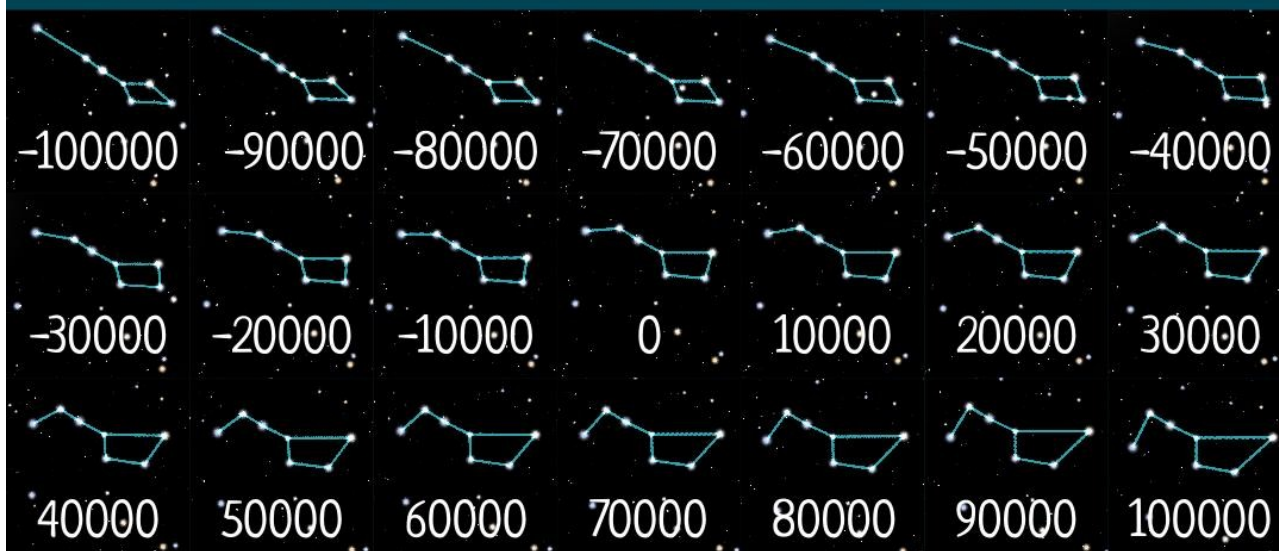
#### Referensi

- [Rocket propellant](#) – Wikipedia
- [Monopropellant](#) – Wikipedia
- [Hydrazine # Rocket fuel](#) – Wikipedia
- [Falcon 9](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/oksidator>

## Perubahan Rasi Bintang

**Bintang-bintang bergerak**, mengakibatkan **perubahan rasi bintang**. Perubahannya **lambat** & tak dapat dilihat dalam **waktu hidup manusia**. Gerak **Bulan** selama **31 menit** sama dengan **bintang tercepat dalam satu abad**.



Kaum Bumi datar mengklaim rasi bintang tidak terlihat berubah sebagai bukti Bumi tak bergerak. Mereka salah. Kita hanya dapat mengamati **gerak diri bintang** dengan **instrumen berpresisi tinggi** dalam **jangka waktu lama**. Dengan pengetahuan **gerak diri bintang-bintang**, kita dapat mengetahui **bentuk rasi bintang di masa datang**.



**BumiDatar.id/perubahan-rasi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bintang-bintang kita lihat di langit sekilas tak bergerak relatif terhadap sesamanya dan rasi bintang terlihat sama setiap malam. Hal ini bukan karena mereka tidak bergerak, tetapi karena gerakan mereka amat sangat lambat dan tak dapat diamati selama kurun waktu hidup manusia.

Kaum Bumi datar mengklaim rasi bintang tak berubah sebagai bukti Bumi tak bergerak. Mereka salah. Bintang memiliki gerak, namun gerakannya hanya dapat diamati dengan instrumen berpresisi tinggi dalam jangka waktu yang lama. Rasi bintang berubah, hanya saja perubahannya tak akan dapat diamati secara visual dalam kurun waktu kehidupan manusia.

Bintang memiliki gerakan relatif terhadap posisi kita di tata surya. Gerak ini dinamakan gerak diri atau proper motion. Gerakan ini sangat kecil. Bintang dengan gerakan tercepat adalah Bintang Barnard, tetapi gerakannya masih terlalu lambat untuk kita amati secara sekilas. Dalam satu abad, di langit, bintang ini menempuh jarak yang sama dengan jarak yang ditempuh Bulan selama 31 menit.

Hal ini wajar, karena jarak bintang sangat jauh. Bintang terdekat adalah Proxima Centauri, yang jaraknya adalah 4.24 tahun cahaya, atau 268 ribu kali jarak Bumi ke Matahari.

Rasi bintang berubah dalam jangka waktu yang lama. Berdasarkan data-data gerak bintang yang kita dapatkan dari observasi, kita dapat mengetahui bentuk rasi bintang di masa lampau dan masa yang akan datang. Hanya karena kita tak dapat mengamati perubahan rasi bintang secara visual dengan mata kita, bukan berarti perubahan tersebut tidak ada.

#### Referensi

- [Proper motion](#) – Wikipedia
- [Proxima centauri](#) – Wikipedia
- [Constellation](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/perubahan-rasi>




## Ukuran Matahari yang Terlihat oleh Kita

Gambar oleh Dr Juerg Alean

**Ukuran Matahari** yang kita lihat selalu **konstan sepanjang hari**. Fakta ini hanya dapat terjadi jika Matahari praktis berada pada **jarak yang sama sepanjang hari**.

Pada model Bumi datar, jarak ke Matahari selalu berubah sepanjang hari. **Ukuran Matahari yang konstan** adalah bukti **Bumi tidak datar**, dan **jarak Matahari sangat jauh**.

 **BumiDatar.id/ukuran-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ukuran Matahari yang terlihat oleh kita praktis konstan sepanjang hari. Hal ini hanya dapat terjadi apabila Matahari berjarak yang praktis konstan sepanjang hari.

Pada model Bumi datar, Matahari jaraknya dekat dengan permukaan Bumi, yaitu sekitar 5000 km. Mereka katakan Matahari bergerak melingkar sekali dalam satu hari. Fakta ini seharusnya akan menyebabkan ukuran Matahari yang kita lihat untuk berubah pada waktu yang berbeda-beda dalam satu hari. Tetapi hal tersebut tidak terjadi. Ukuran Matahari yang terlihat konstan sepanjang hari adalah bukti bahwa model Bumi datar itu salah, dan Matahari jaraknya sangat jauh.

Ukuran Matahari yang terlihat sebetulnya berubah, namun terjadi dalam siklus tahunan. Hal ini terjadi karena eksentrisitas orbit Bumi. Matahari terlihat paling kecil pada tanggal 3 Juli saat jaraknya paling dekat dengan kita, dan terbesar pada 3 Januari saat Matahari berjarak paling jauh. Perubahan tersebut kecil, dan sulit diamati dengan pengamatan sekilas. Perbedaan ukuran tersebut bervariasi antara  $0.524^\circ$  sampai  $0.5418^\circ$ .

Dalam satu hari, ukuran Matahari yang terlihat oleh kita praktis konstan, dan karena itu, jarak kita ke Matahari pun praktis konstan.

Beberapa penganut Bumi datar mengklaim bahwa Matahari terlihat berubah ukuran. Namun hal ini terjadi karena kelemahan mereka dalam fotografi. Mereka tak mengontrol fenomena kilauan Matahari menggunakan solar filter atau setting eksposur.

Fakta bahwa ukuran Matahari yang terlihat oleh kita itu konstan sepanjang hari adalah satu dari sekian banyak hasil observasi yang membuktikan model Bumi datar itu tidak menggambarkan fakta yang sesungguhnya.

#### Referensi

- [Earth's orbit](#) – Wikipedia
- [Kilauan/Glare Membuat Matahari Terlihat Lebih Besar](#) – FlatEarth.ws

<https://bumidatar.id/ukuran-matahari>

## Helikopter dan Gerak Rotasi Bumi

Akibat fenomena **inersia** atau **kelembaman**, kita tak dapat pergi ke bagian Bumi yang lain dengan **melayang dengan helikopter** dan menunggu **Bumi berotasi** di bawah kita.

❶ Saat **helikopter** diam di darat, **helikopter** memiliki kecepatan sama dengan permukaan Bumi.

❷ Saat mulai naik, **helikopter** akan mempertahankan kecepatan awalnya.



❸ Atmosfer adalah bagian Bumi, dan bergerak dengan kecepatan yang praktis sama dengan permukaan Bumi.

❹ Atmosfer praktis tidak memberi gaya pada objek yang bergerak dengan kecepatan yang sama, seperti **helikopter**.

Fenomena **inersia** atau **kelembaman** dijelaskan dalam **hukum gerak pertama Newton**: "*Setiap benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali ada gaya yang bekerja mengubahnya.*"



**BumiDatar.id/helikopter**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kita tak dapat pergi ke bagian Bumi yang lain dengan cara melayang dengan helikopter dan menunggu Bumi berotasi sampai tempat yang kita inginkan berada di bawah kita. Alasannya adalah karena fenomena kelembaman atau inersia.

Beberapa korban Bumi datar mengklaim bahwa kita tak dapat melakukan hal tersebut adalah bukti Bumi tidak bergerak. Mereka salah. Helikopter sebenarnya sudah bergerak dengan kecepatan yang sama dengan permukaan Bumi.

Fenomena inersia atau kelembaman dijelaskan dalam hukum pertama Newton:

*"Setiap benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali ada gaya yang bekerja mengubahnya."*

Saat helikopter diam di darat, helikopter tersebut memiliki kecepatan yang sama dengan permukaan Bumi. Saat helikopter naik, karena hukum kelembaman, helikopter akan mempertahankan kecepatan awalnya.

Gerak atmosfer relatif terhadap permukaan Bumi kita rasakan sebagai angin. Jika atmosfer diam relatif terhadap gerak rotasi Bumi, maka seharusnya kita yang dekat khatulistiwa akan merasakan angin secepat 1600 km/jam! Tetapi faktanya tak begitu, angin yang kita rasakan jauh lebih lambat daripada itu. Atmosfer praktis tak bergerak relatif terhadap permukaan Bumi.

Karena atmosfer Bumi dan helikopter juga praktis memiliki kecepatan yang sama, maka atmosfer tidak memberi gaya kepada helikopter untuk bergerak. Dan helikopter tetap melayang tak bergerak relatif terhadap permukaan Bumi, kecuali jika helikopter tersebut menggunakan alat geraknya untuk berpindah posisi.

#### Referensi

- [Inertia](#) – Wikipedia
- [Newton's law of motion](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/helikopter>



## Bintang-Bintang Circumpolar dan Non-Circumpolar

**Bintang circumpolar** selalu berada di langit karena jaraknya yang **dekat sumbu bintang**. Semakin dekat kutub, semakin banyak bintang yang **circumpolar**. Di khatulistiwa, tak ada bintang **circumpolar**. Di **kutub**, semua bintang **circumpolar**.



Bintang circumpolar adalah bintang-bintang yang selalu berada di atas horizon pada posisi lintang tertentu dari pengamat. Karena itu, bintang-bintang circumpolar selalu berada di langit setiap saat, dan akan terlihat bahkan di siang hari jika tidak terkalahkan oleh sinar Matahari.

Penganut Bumi datar mengklaim bintang-bintang selalu terlihat di langit sebagai bukti Bumi tak bergerak. Mereka salah. Yang mereka maksud hanyalah bintang-bintang circumpolar. Tetapi tak semua bintang itu circumpolar. Bintang non-circumpolar tidak selalu berada di langit setiap saat, dan sebagian hanya terlihat di malam hari pada bulan-bulan tertentu saja.

Semua bintang memiliki gerak semu mengitari sumbu rotasi bintang. Semakin besar derajat lintang posisi pengamat, maka sumbu rotasi bintang semakin tinggi di langit, dan semakin banyak bintang-bintang yang circumpolar.

Bintang-bintang yang circumpolar berada di dalam lingkaran circumpolar, yaitu lingkaran yang berpusat di sumbu rotasi bintang dengan jari-jari jarak antara sumbu rotasi dan horizon. Semua bintang di dalam

lingkaran ini selalu berada di langit. Sedangkan bintang di luar lingkaran circumpolar suatu saat akan berada di bawah horizon dan mengalami terbit dan terbenam.

Di kutub utara dan selatan, semua bintang yang terlihat adalah circumpolar. Sedangkan di khatulistiwa, praktis tak ada bintang yang circumpolar.

Beberapa bintang-bintang non-circumpolar hanya dapat terlihat di malam hari pada bulan-bulan tertentu saja, terutama yang berada di atas khatulistiwa.

Untuk mengetahui apakah sebuah bintang circumpolar, cari deklinasi bintang tersebut dan derajat lintang pengamat. Jika jumlahnya lebih besar daripada  $90^\circ$ , maka bintang circumpolar di utara. Jika jumlahnya lebih kecil daripada  $-90^\circ$ , bintang circumpolar di selatan. Selain itu, bintang tersebut non-circumpolar.

Keberadaan dan sifat-sifat dari bintang circumpolar dan non-circumpolar beserta hubungannya dengan derajat lintang dari posisi pengamat hanya dapat terjadi bila Bumi bulat, berotasi dan bergerak mengelilingi Matahari.

## Deklinasi

Posisi bintang relatif terhadap sumbu rotasi ditentukan dari deklinasi-nya. Semakin dekat sumbu rotasi utara, deklinasinya semakin mendekati  $+90^\circ$  (Polaris memiliki deklinasi sekitar  $89,25^\circ$ ). Semakin dekat sumbu rotasi selatan, deklinasinya semakin mendekati  $-90^\circ$  (Sigma Octantis memiliki deklinasi sekitar  $-89^\circ$ ). Semakin mendekati khatulistiwa, deklinasinya semakin mendekati  $0^\circ$  (bintang-bintang sabuk Orion — Alnitak, Alnilam dan Mintaka— memiliki deklinasi mendekati  $0^\circ$ ).

### Referensi

- [Circumpolar star](#) – Wikipedia
- [Declination](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/circumpolar>

## Pepatah Hyman

**Pepatah Hyman:** "Hindari menjelaskan satu hal sebelum kamu yakin ada hal yang bisa dijelaskan." Kita dapat mengikuti pepatah ini saat berinteraksi dengan korban Bumi datar, dan menghindari usaha yang mubazir.



Sebagian hasutan Bumi datar disebarkan melalui meme yang 'menganalisis' hal yang dianggap 'aneh' pada media dari pihak ketiga. Tapi, jarang mereka informasikan media aslinya, dan sering 'masalah' tersebut diciptakan pembuat meme itu sendiri. Hindari kesia-siaan dengan menganalisis media aslinya & hanya jika mereka dapat memberikannya.



**BumiDatar.id/pepatah-hyman**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pepatah Hyman berbunyi:

*"Hindari menjelaskan sesuatu hal sebelum anda yakin ada hal yang perlu dijelaskan."*

Kita dapat ikuti yang dikatakan pepatah ini pada sangat banyak situasi yang berkaitan dengan Bumi datar, dan menghindari usaha yang sia-sia.

Sebagian indoktrinasi Bumi datar disebarkan melalui meme yang menampilkan 'kejanggalan-kejanggalan' pada foto dan video dari pihak ketiga, biasanya NASA atau lembaga antariksa yang lain. Kemudian, mereka akan menyampaikan bahwa foto dan video tersebut itu dipalsukan dan bahwa kejadian di dalamnya tak pernah terjadi. Ini adalah salah satu cara mereka untuk menyulut emosi pemirsanya dan mendapatkan pengikut. Jika emosi korban terpancing, maka korban akan cenderung percaya apa yang dikatakan penghasut tersebut.

Tetapi, mereka nyaris tak pernah menyampaikan dimana mereka mendapatkan foto atau video aslinya. Tidak jarang ‘kejanggalan-kejanggalan’ yang mereka maksud sebenarnya adalah buatan mereka sendiri, dan tak ada di foto atau video aslinya.

Korban tak mendapat kesempatan untuk bersikap kritis. Untuk kritis, dia harus mengeluarkan usaha yang sangat besar dan tidak realistis hanya untuk mencari foto dan video aslinya.

Untuk menghindari usaha yang sia-sia, kita seharusnya hanya menganggap serius meme-meme tersebut jika mereka mampu memberikan foto atau video aslinya. Mereka adalah yang menyebarkan meme-meme tersebut, dan beban untuk memberikan foto dan video aslinya ada pada mereka. Jika mereka menyebarkan meme semacam itu namun mereka sendiri tak dapat menyebutkan sumber aslinya, sama saja mereka telah menyebarkan hoax.

## Beberapa Contoh Insiden

Seseorang menambahkan foto Bumi pada sebuah gambar yang diambil oleh misi Apollo 11, dan hal ini dilakukan dengan buruk. Lalu mereka mengklaim bahwa foto tersebut adalah hasil manipulasi NASA. Padahal, di foto aslinya tak ada modifikasi tersebut. Penjelasan lebih lengkap: [Explained: Why does this Apollo11 photo act so weirdly?](#) – Metabunk

Seorang oknum Bumi datar memodifikasi foto drone MQ-9 Reaper untuk menambahkan logo Google. Beberapa korban Bumi datar lalu menganggapnya sebagai ‘bukti’ bahwa peta Google Maps diambil tidak menggunakan satelit, tetapi menggunakan drone.

Sebuah foto menampilkan replika dari ISS pada set *green screen*, mengesankan proses ‘rekayasa video ISS’ dilakukan. Mereka tak pernah memberi tahu sumber aslinya, tetapi kemudian ditemukan foto aslinya yang objek pada *green screen* adalah seorang aktor, bukan ISS.

### Referensi

- [Ray Hyman](#) – Wikipedia
- [Hyman’s Maxim: The most important principle in observational sciences?](#) – Xenia Schmalz
- [History and Hyman’s Maxim \(part one\)](#) – Skeptic

<https://bumidatar.id/pepatah-hyman>



## Pendaratan Darurat di Selatan yang Tak Dapat Dijelaskan pada Model Bumi Datar

Kaum Bumi datar menganggap **pendaratan darurat** adalah 'bukti' Bumi datar. Bukanlah kebetulan semua kasus yang mereka sampaikan terjadi di **utara**. Sekilas terlihat Bumi datar seakan-akan dapat menjelaskan **lokasi pendaratan**.



Mereka sengaja tidak menyebut **pendaratan darurat** yang terjadi di **selatan**. Karena semakin ke selatan, semakin tak dapat dijelaskan oleh konsep Bumi datar secara konsisten.



**BumiDatar.id/pendaratan-selatan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Oknum-oknum pencetus konsep Bumi datar sering menggunakan pendaratan darurat pesawat sebagai 'bukti' Bumi datar. Mereka akan menunjukkan bahwa lokasi pendaratan darurat yang dipilih sesuai dengan 'peta Bumi datar'.

Faktanya adalah penerbangan yang mereka jadikan contoh hanyalah penerbangan yang terjadi di utara, dan hal tersebut adalah kasus sangat khusus yang sekilas terlihat sesuai dengan Bumi datar. Untuk kasus pendaratan darurat yang lain, lokasi pendaratan tak mungkin dijelaskan oleh peta Bumi datar.

Ada dua masalah di sini:

1. Mereka membandingkan bukan dengan Bumi bulat, tetapi dengan menarik garis lurus pada peta Mercator yang memiliki distorsi. Garis lurus di peta belum tentu menggambarkan jarak terdekat.

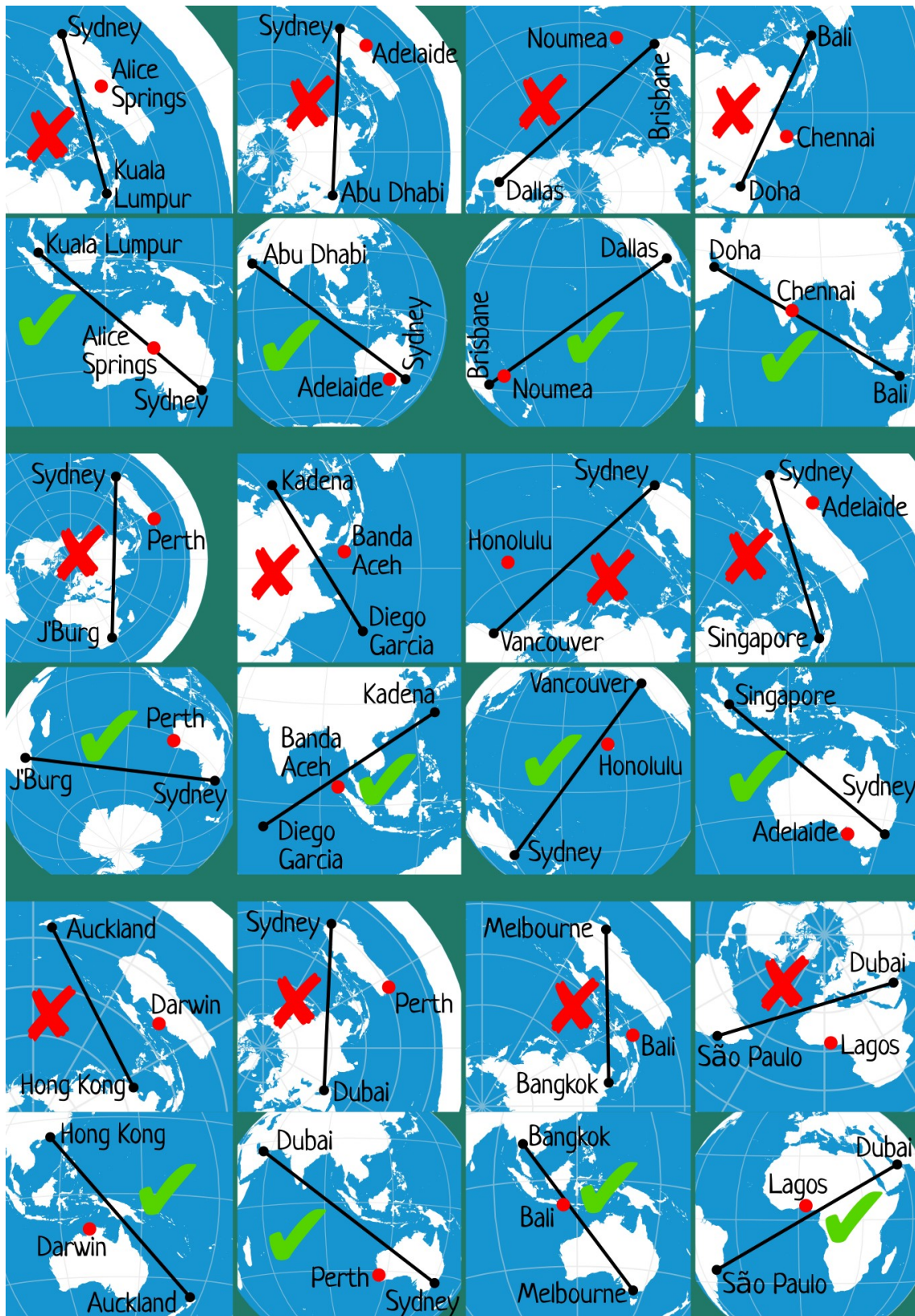
2. Mereka hanya menyampaikan pendaratan darurat untuk penerbangan di Bumi bagian utara, sehingga sekilas akan terlihat Bumi datar seakan-akan dapat menjelaskan lokasi pendaratan darurat.

Seandainya contoh yang diambil adalah pendaratan darurat yang terjadi pada penerbangan di selatan, maka peta Bumi datar tak lagi dapat menjelaskan lokasi pendaratan darurat secara konsisten. Sedangkan Bumi bulat selalu dapat menjelaskan lokasi pendaratan darurat, dimanapun lokasinya.



## Contoh-contoh Pendaratan Darurat

Berikut adalah beberapa contoh pendaratan darurat yang gagal dijelaskan oleh konsep Bumi datar.



- [Malaysia Airlines, Kuala Lumpur – Sydney, mendarat darurat di Alice Springs](#)
- [Etihad, Abu Dhabi – Sydney, mendarat darurat di Adelaide](#)
- [Qantas, Dallas – Brisbane, mendarat darurat di Noumea](#)
- [Qatar Airways, Doha – Bali, mendarat darurat di Chennai](#)

- [Qantas, Johannesburg – Sydney, mendarat darurat di Perth](#)
- [US Air Force, Diego Garcia – Kadena, mendarat darurat di Banda Aceh](#)
- [Air Canada, Sydney – Vancouver, mendarat darurat di Honolulu](#)
- [Qantas, Singapore – Sydney, mendarat darurat di Adelaide](#)
- [Hong Kong Airlines, Auckland – Hong Kong, mendarat darurat di Darwin](#)
- [Qantas, Dubai – Sydney, mendarat darurat di Perth](#)
- [Jetstar, Bangkok – Melbourne, mendarat darurat di Bali](#)
- [Emirates, São Paulo – Dubai, mendarat darurat di Lagos](#)
- [Thai Airways, Bangkok – Brisbane, mendarat darurat di Bali](#)
- [Iberia, Montevideo – Madrid, mendarat darurat di Fortaleza](#)

<https://bumidatar.id/pendaratan-selatan>



## Bumi itu Memang Benar Bulat, Bukan Karena “NASA Bilang Begitu”

Kita tahu **Bumi itu bulat** sejak setidaknya abad 3 SM, lebih dari dua milenium sebelum kita bisa mengirim sesuatu ke luar angkasa. Kita tahu **Bumi bulat** bukan karena foto dan video dari luar angkasa, atau karena **"NASA bilang begitu."**



Kaum Bumi datar sering membahas **NASA** dan **lembaga antariksa** lain karena tak punya pilihan lain. Jika mereka ingin mempertahankan konsep Bumi datar, mereka perlu menciptakan 'alasan' mengapa ada foto & video dari luar angkasa. Terkadang mereka terjebak & berasumsi manusia mengenal **Bumi bulat** hanya karena **"NASA bilang begitu."** Mereka salah. Fakta **Bumi bulat** dapat mudah diketahui tanpa campur tangan **NASA** atau **lembaga antariksa** lain.



**BumiDatar.id/nasa-bilang-begitu**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fakta bahwa Bumi bulat sudah diketahui setidaknya sejak abad 3 SM, atau sekitar 24 abad yang lalu. Kita sudah mengetahui Bumi bulat jauh sebelum kita bisa mengirim sesuatu ke luar angkasa. Fakta tersebut diketahui dari banyak hasil observasi, bukan semata-mata dari foto dan video Bumi yang diambil dari luar angkasa; atau karena “NASA bilang begitu”.

Sebaliknya, kaum Bumi datar sering membahas NASA dan lembaga antariksa lain karena mereka memang tak punya pilihan. Jika mereka sudah menetapkan bahwa “Bumi datar”, maka mereka harus menciptakan berbagai “alasan” mengapa ada foto dan video yang diambil dari luar angkasa.

Dari sudut pandang psikologi, proses berpikir tersebut dinamakan ‘rasionalisasi’, atau ‘membuat alasan’. Karena mereka meyakini “Bumi datar” dan hal ini sudah dianggap benar tak dapat diganggu gugat, maka mereka perlu menciptakan “skenario” untuk menjelaskan mengapa ada foto dan video yang diambil dari luar angkasa.

Umumnya mereka akan menciptakan skenario konspirasi, dengan mengasumsikan foto dan video tersebut sengaja diciptakan untuk sebuah tujuan jahat. Di jaman sekarang memang tidaklah mungkin mempertahankan keyakinan “Bumi datar” tanpa memfitnah dan berburuk sangka (suudzon) kepada pihak lain. Karena itu, tak semua orang bisa menjadi korban Bumi datar. Hanya kalangan yang bersedia memfitnah dan berburuk sangka kepada sangat banyak orang saja yang bisa terjerumus menjadi korban Bumi datar.

Namun seringkali mereka terjebak dengan skenario yang mereka ciptakan sendiri: mereka menganggap kita mengetahui Bumi bulat semata-mata dari foto dan video yang diterbitkan NASA atau lembaga antariksa lain. Mereka salah.

Yang perlu membawa-bawa isu NASA ke dalam diskusi mengenai bentuk Bumi hanyalah para korban indoktrinasi Bumi datar itu sendiri. Sedangkan kita yang belum terjangkau paham Bumi datar sama sekali tak membutuhkan asumsi tersebut. Bumi bulat adalah sebuah fakta yang dapat kita ketahui tanpa membutuhkan campur tangan NASA atau lembaga antariksa lain.

#### Referensi

- [Rationalization \(psychology\)](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/nasa-bilang-begitu>

## Koreksi Grid — Pengaruh Bentuk Bumi Bulat dalam Pembagian Wilayah

Beberapa negara **membagi daerahnya** menjadi banyak **bagian segi empat**. Tetapi **Bumi itu bulat**, & tak mungkin **membagi permukaan bulat** menjadi banyak **daerah segi empat**, dan masing-masing tetap **memiliki luas yang sama**.

Solusinya adalah dengan **koreksi grid**. Pada **setiap jarak tertentu**, **batas wilayah digeser**, sehingga garis pembatas tak lagi lurus. Dengan begitu, setiap daerah tetap memiliki **luas sama**, dengan mengorbankan **lurusnya batas wilayah**.



**BumiDatar.id/koreksi-grid**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Beberapa negara membagi wilayahnya menjadi banyak daerah kecil berbentuk segi empat. Tetapi Bumi itu Bulat, dan tidaklah mungkin membagi permukaan yang melengkung menjadi daerah-daerah segi empat dan tetap mempertahankan besarnya sudut, jarak dan luas dengan sempurna.

Untuk mengatasinya, ahli survey mengimplementasikan koreksi grid. Pada setiap jarak tertentu, batas wilayah digeser satu sama lainnya. Dengan demikian, luas daerah yang sama di setiap daerah dapat dipertahankan sebisa mungkin dengan mengorbankan lurusnya batas wilayah.

Jika Bumi datar, maka kita tak perlu melakukan hal ini, dan kita akan dapat membagi wilayah menjadi daerah-daerah segi empat dengan sempurna.



Tahun 1785, Thomas Jefferson memutuskan untuk menerapkan pembagian wilayah untuk menyederhanakan sistem pembagian yang saat itu sudah ada, yang dianggap membingungkan. Wilayah Amerika Serikat dibagi menjadi daerah-daerah bujursangkar, dibatasi oleh garis-garis dari utara-selatan dan barat-timur.

Karena Bumi bulat, garis-garis yang mengarah utara-selatan akan mengerucut ke kutub utara. Dan dengan demikian, jika kita bergerak dari barat ke timur dengan jarak yang sama, belum tentu kita akan berakhir pada garis bujur yang sama.

Di Amerika Serikat, mereka menggeser garis perbatasan setiap 24 mil untuk mengakomodasi distorsi akibat lengkungan Bumi. Karena itu, jalan yang menuju utara atau selatan tidaklah lurus sempurna. Ada banyak jalan yang lurus, tetapi tiba-tiba harus berbelok zig-zag tanpa alasan yang jelas. Hal itu terjadi akibat pembagian daerah menggunakan koreksi grid yang dilakukan beberapa ratus tahun lalu.

Jika Bumi datar, maka wilayah dapat dengan mudah dibagi menjadi daerah-daerah segi empat tanpa distorsi. Dan jalan yang zig-zag tersebut tak perlu terjadi.

#### Referensi

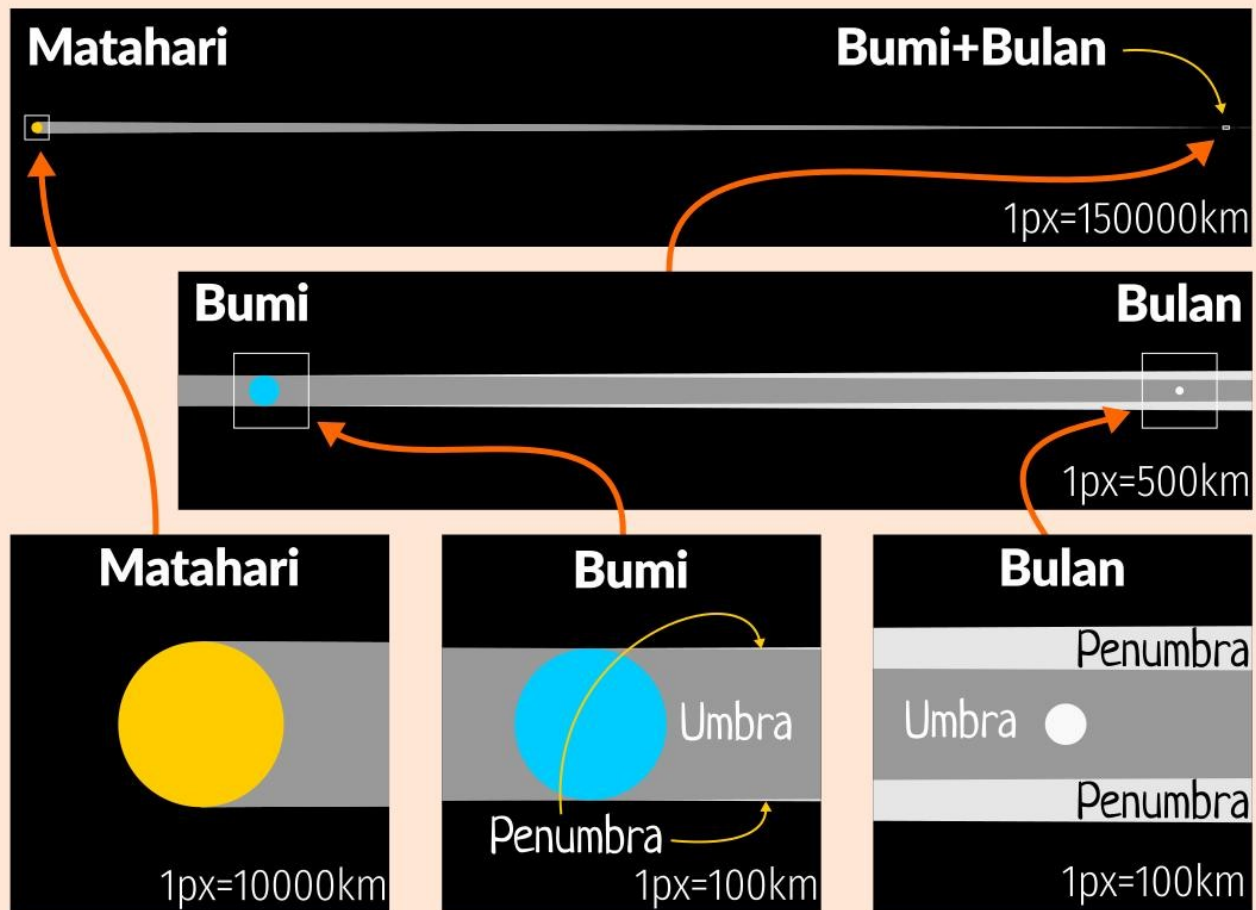
- [Gerco de Ruijter Grid Corrections](#)
- [US road grid corrections because of the Earth's curvature](#) – Kottke.org
- [Public Land Survey System](#) – Wikipedia
- [Rectangular Survey System](#) – Landprints
- [What Happens When The Grid Meets The Curvature of the Earth?](#) – Amusing Planet
- [Mysterious Detour While Driving? It Could Be Due to the Curvature of the Earth](#) – Travel+Leisure
- [Kansas' Roads Are All Goofy Because Nature Always Pwns Logic](#) – Wired

<https://bumidatar.id/koreksi-grid>



## Diagram Gerhana Bulan Total, Digambarkan Sesuai Skala

Ilustrasi dari **gerhana Bulan total**, dibuat **sesuai skala** dengan **diagram multi-skala**.



**BumiDatar.id/gerhana-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Diagram manapun yang menampilkan dua atau lebih benda angkasa nyaris tak pernah digambarkan sesuai dengan skala. Alasannya adalah pada kebanyakan kasus, dua benda angkasa terpisah dalam jarak yang terlalu jauh dibandingkan dengan ukurannya. Tidaklah mungkin menggambarkannya dalam skala yang benar dan tetap dapat menjelaskan apa yang ingin diterangkan. Kita tak memiliki pilihan selain menggambarnya tak sesuai skala.

Oknum-oknum Bumi datar menyebarkan tuduhan bahwa diagram-diagram tersebut tak digambarkan sesuai skala karena ada niat jahat di balik itu, bukan karena alasan teknis. Beberapa orang tak mengerti hal ini dan menjadi korban indoktrinasi Bumi datar.

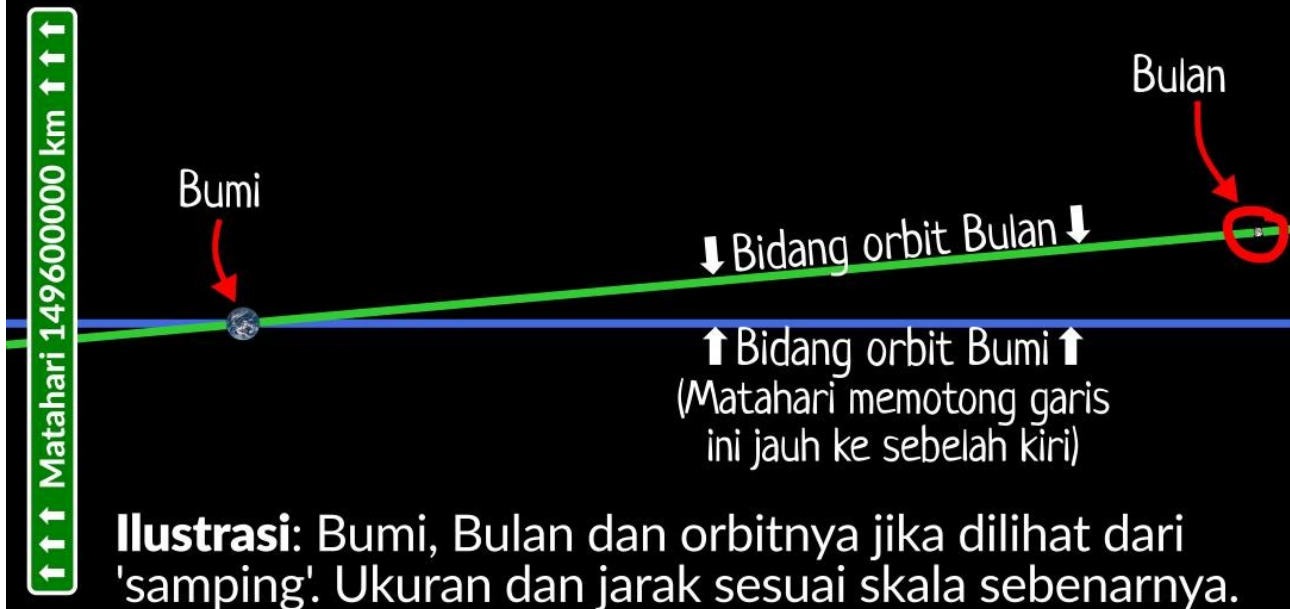
Untuk mengilustrasikan hal ini, kami membuat diagram dari fenomena gerhana Bulan total, digambar sesuai skala dengan menggunakan diagram multi-skala. Metoda ini memiliki kelebihan dapat menampilkan skala yang benar, tetapi mudah-mudahan tetap dapat menjelaskan terjadinya fenomena gerhana Bulan total. Kelemahannya adalah diagram tersebut jauh lebih sulit dibuat dan sedikit lebih sulit dimengerti daripada diagram pada umumnya yang digambar tidak dalam skala yang sesungguhnya.

Versi gerhana Matahari

<https://bumidatar.id/gerhana-bulan>

## Inklinasi Orbit: Penyebab Gerhana Tak Terjadi Setiap Bulan

**Orbit Bulan tidak sebidang** dengan **orbit Bumi**. Karena itu, gerhana Matahari dan Bulan **tak terjadi setiap bulan**.



Penganut Bumi datar kadang menyimpulkan **gerhana** seharusnya terjadi setiap Bulan, tapi kenyataannya tidak. Lalu mereka anggap sains gagal menjelaskannya. Hal ini **hanyalah ketidakpahaman semata**. Kebanyakan diagram orbit hanya menggambarkan Matahari-Bumi-Bulan dari 'atas', dan **tidak memperlihatkan faktor inklinasi orbit**.

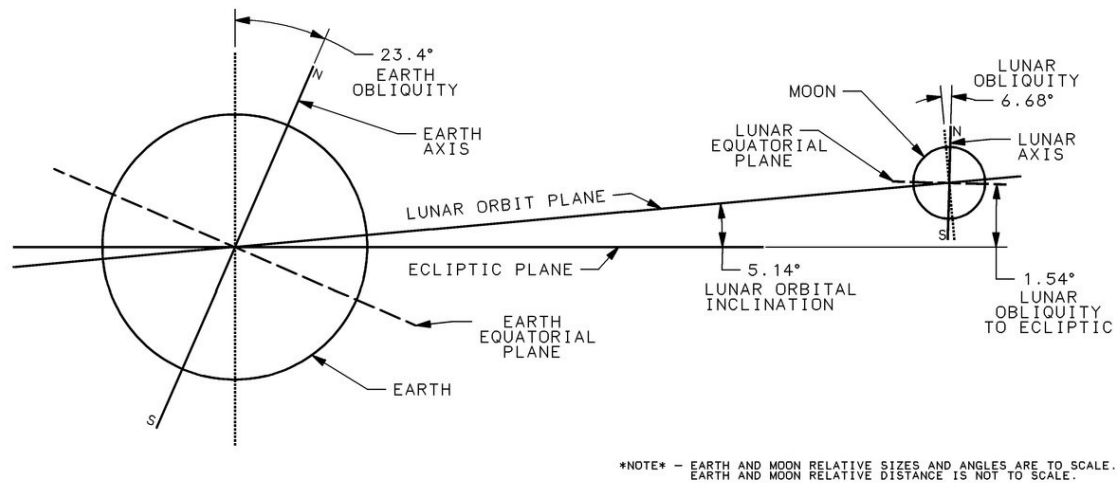


**BumiDatar.id/inklinasi-orbit**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Orbit Bumi dan orbit Bulan tidak persis sebidang, tetapi bidang orbit Bulan membentuk sudut sebesar  $5,14^\circ$  terhadap orbit Bumi. Itu sebabnya baik gerhana Bulan dan gerhana Matahari tak terjadi setiap bulan.

Kadang kita melihat kaum Bumi datar mengklaim seharusnya gerhana terjadi setiap bulan, tetapi tidak terjadi, dan mereka simpulkan sebagai 'kegagalan sains' untuk menjelaskan fenomena gerhana. Kesalahan mereka adalah tidak memperhitungkan faktor inklinasi orbit, atau kemiringan orbit Bulan terhadap orbit Bumi.

Kebanyakan diagram yang menggambarkan Matahari-Bumi-Bulan digambarkan dari 'atas', namun jarang diagram yang menggambarkan tata letak Matahari-Bumi-Bulan dari 'samping'.



Karena kemiringan atau inklinasi orbit, saat bulan purnama atau bulan mati, Matahari-Bumi-Bulan belum tentu membentuk garis lurus, dan gerhana tidak terjadi. Gerhana hanya dapat terjadi saat posisi Bulan berada di simpul orbit, yaitu saat Bulan berada di bidang orbit Bumi.

Hal ini merupakan miskonsepsi yang sering ditemui, bukan hanya di kalangan Bumi datar. Perbedaan kaum Bumi datar adalah mereka menjadikan ketidaktahuan mereka sebagai alasan untuk berburuk sangka kepada pihak lain. Padahal, pertanyaan “mengapa gerhana tak terjadi setiap Bulan?” dapat ditanyakan baik-baik dan tidaklah sulit untuk mendapatkan jawabannya.

#### Referensi

- [Orbit of the Moon](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/inklinasi-orbit>



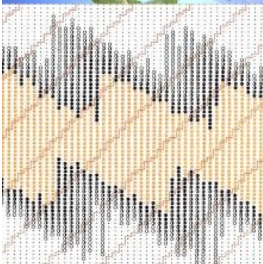
## Siklus Saros dan Prediksi Gerhana

**Saros** adalah **6585½ hari** antara dua gerhana. **Satu Saros** setelah gerhana, akan terjadi **gerhana yang mirip**. **Deret Saros** adalah kumpulan gerhana dengan **Siklus Saros** sama.



**Siklus Saros** tak dapat memprediksi **waktu** dan **durasi** gerhana sampai **ketepatan detik**.

**Siklus Saros** tak dapat menentukan **jalur lokasi** dimana terjadi gerhana Matahari.



Dalam satu **Deret Saros** akan terjadi **gerhana dari Deret Saros lain** yang **sifatnya berbeda**.

Terjadinya gerhana tak dapat **diprediksi** dari gerhana lain dari **Deret Saros** yang berbeda.



**Deret Saros** suatu saat akan berakhir, dan tak ada lagi gerhana dari **siklus yang sama**.

Gerhana pertama dari sebuah **Deret Saros** tak dapat **diprediksi** hanya dari **Siklus Saros**.

Kaum Bumi datar mengklaim gerhana hanya diprediksi melalui **Siklus Saros**. Mereka salah. Banyak sifat gerhana yang **tidak mungkin diprediksi** melalui **Siklus Saros**.



**BumiDatar.id/siklus-saros**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jaman dahulu, Bangsa Babilonia mencatat riwayat terjadinya gerhana dan menggunakan data ini untuk memprediksi gerhana. Karena itu, pada tahun 1691 Edmund Halley menamakan selisih waktu antara kejadian gerhana dengan istilah Babilonia, yaitu “Saros”.

Pada situs web NASA terdapat halaman [Eclipses and The Saros](#) , lalu penganut Bumi datar menyimpulkan bahwa NASA menggunakan Siklus Saros untuk memprediksi terjadinya gerhana. Mereka ciptakan skenario bahwa NASA —lembaga dengan anggaran milyaran USD— tidak dapat menghitung gerhana dengan cara modern, tetapi menggunakan teknologi Babilonia dari 2500 tahun yang lalu. Mereka salah. NASA tak menggunakan Siklus Saros untuk memprediksi gerhana.

Saros adalah selisih waktu 6585½ hari antara dua kejadian gerhana. Gerhana dengan selisih waktu satu Saros memiliki sifat yang mirip. Saat ini, Siklus Saros digunakan untuk mengelompokkan gerhana. Gerhana-gerhana dengan Siklus Saros yang sama dikelompokkan ke dalam sebuah “Deret Saros”. Sebuah Deret Saros diberi nomor urut sebagai alat identifikasi, tak berbeda dengan kita memberi nomor urut pada tahun.

Saat ini prediksi gerhana tak dilakukan dengan menggunakan Siklus Saros. Siklus Saros tak dapat memprediksi waktu dan durasi gerhana sampai ketepatan detik. Siklus Saros juga tak dapat menentukan jalur lokasi terjadinya gerhana Matahari.

Pada satu waktu, ada beberapa Deret Saros yang aktif. Saat sebuah siklus Saros sedang berlangsung, ada banyak gerhana dari Deret Saros lain yang sifatnya berbeda. Terjadinya gerhana tak dapat diprediksi dari gerhana lain dari Deret Saros yang berbeda.

Suatu saat sebuah Deret Saros akan berakhir dan tak akan terjadi lagi gerhana dari siklus tersebut. Selain itu, gerhana yang memulai sebuah Deret Saros tidak mungkin diprediksi dari Siklus Sarosnya.

Ada banyak hal dan sifat gerhana yang tak dapat diprediksi melalui Siklus Saros. Asumsi kaum Bumi datar bahwa gerhana hanya dapat diprediksi melalui Siklus Saros adalah salah.

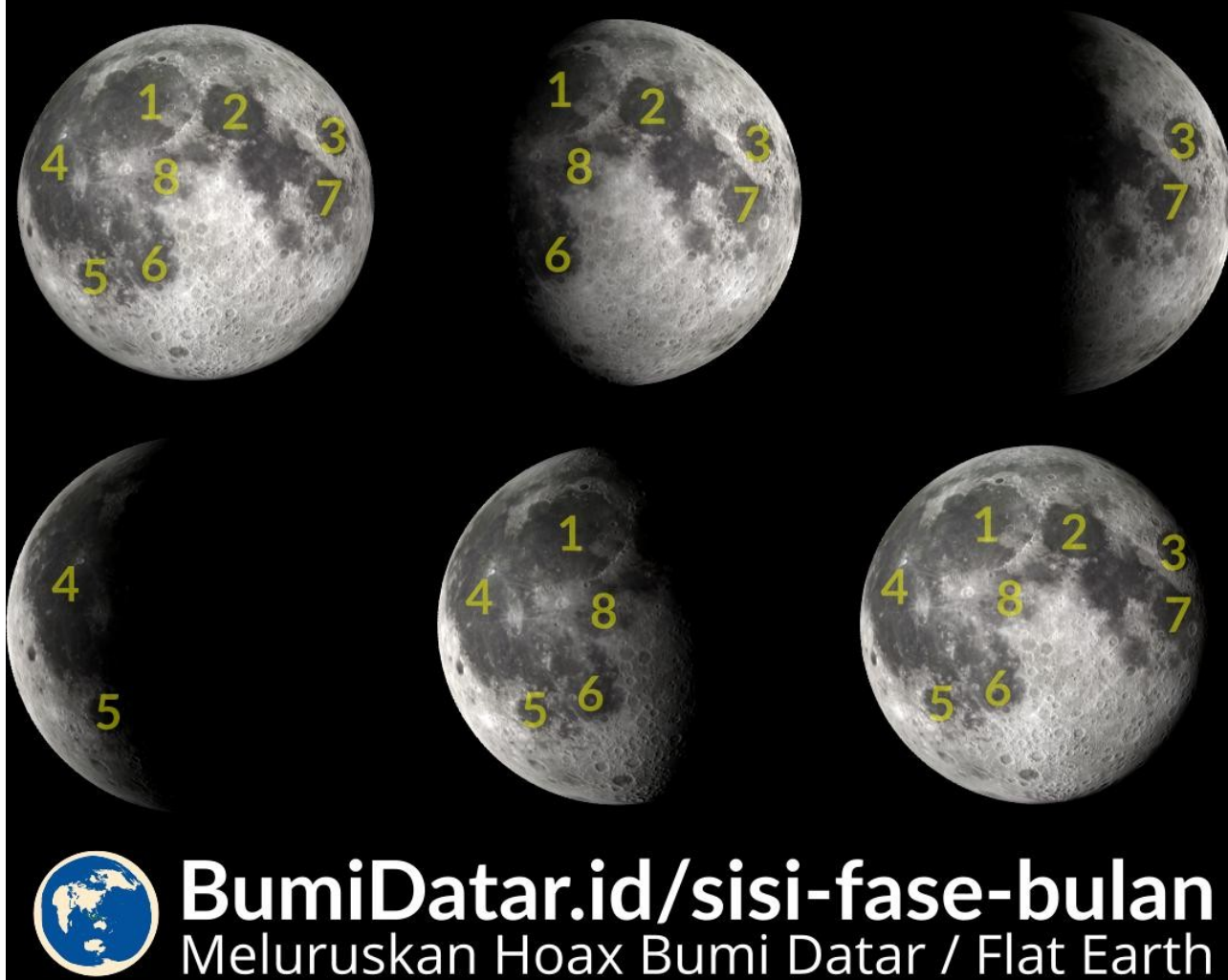
#### Referensi

- [Lists of solar eclipses](#) – Wikipedia
- [Lists of lunar eclipses](#) – Wikipedia
- [Saros \(astronomy\)](#) – Wikipedia
- [Prediksi Gerhana Tak Perlu Menggunakan Siklus Saros atau Melibatkan NASA](#) – BumiDatar.id
- [Siklus Saros dan Deret Saros](#) – BumiDatar.id
- [Eclipses and the Saros](#) – NASA

<https://bumidatar.id/siklus-saros>

## Fase Bulan dan Sisi Bulan

**Fase Bulan** selalu berubah, tetapi **sisi Bulan** yang terlihat **tetaplah sama**. Fakta sederhana ini menyingkirkan banyak 'teori' yang diciptakan kaum Bumi datar untuk menutupi gagalnya model Bumi datar menjelaskan **fenomena Bulan**.



Pada dunia nyata, Bulan berbentuk bulat, tak memiliki cahaya sendiri, dan disinari cahaya Matahari. Bulan mengalami 'tidal locking', sehingga sisi yang menghadap Bumi tetap sama. Fase bulan terjadi karena perubahan posisi Matahari-Bumi-Bulan terhadap satu sama lainnya.

Model Bumi datar tak dapat menjelaskan banyak fenomena alam yang berhubungan dengan Bulan. Kaum Bumi datar berniat mempertahankan keyakinan Bumi datar bagaimana pun caranya, termasuk dengan menciptakan berbagai macam 'teori' mengenai fenomena Bulan.

Pengamatan sederhana bahwa sisi Bulan yang terlihat dari Bumi selalu sama dan fase Bulan berubah-ubah menyingkirkan sebagian besar 'teori' tersebut. Beberapa 'teori' tersebut di antaranya adalah: Bulan memiliki cahaya sendiri, Bulan setengah bulat, dan Bulan transparan.

## Referensi

- [Near side of the Moon](#) – Wikipedia
- [Tidal locking](#) – Wikipedia
- [Lunar phase](#) – Wikipedia
- [Libration # Lunar libration](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/sisi-fase-bulan>



## Daerah Siang dan Malam pada Bumi Datar

Diagram berikut menggambarkan daerah di Bumi yang mengalami **siang** dan **malam**, saat pukul **00:00 GMT** pada tanggal yang tercantum, pada 'peta Bumi datar'.



Di model Bumi datar, Matahari bersinar seperti lampu sorot. Tetapi, Matahari akan menyinari **daerah yang mustahil** dan model Bumi datar **gagal menjelaskannya**.



**BumiDatar.id/daerah-siang-malam**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada setiap saat, bagian Bumi yang mengalami siang hari sama luasnya dengan daerah yang mengalami malam hari. Alasannya adalah Matahari jaraknya sangat jauh, dan akan menyinari setengah bagian Bumi, dan setengahnya lagi tak mendapat sinar Matahari.

Apabila kita gambarkan daerah-daerah di Bumi yang mendapatkan sinar Matahari pada sebuah peta dengan proyeksi azimuthal-equidistant yang terpusat pada kutub utara, Matahari akan menyinari daerah berbentuk mirip elips pada musim panas utara, dan bentuk seperti 'lampu Batman' pada musim dingin. Pada ekuinoks, Matahari akan terlihat menyinari daerah berbentuk setengah lingkaran.

Fakta ini bukanlah masalah karena peta azimuthal-equidistant adalah sebuah peta, dan seperti semua peta lain, memiliki distorsi. Daerah di peta yang lebih dekat ke tengah-tengah mewakili daerah di dunia nyata yang lebih besar daripada daerah yang sama di peta, tetapi lebih dekat ke pinggir.

Sebaliknya, kaum Bumi datar bersikeras bahwa peta azimuthal-equidistant itu adalah ‘peta Bumi datar’, dan sama sekali tak memiliki distorsi. Ini adalah masalah bagi mereka. Mereka harus menciptakan ‘penjelasan’ ad-hoc untuk menjelaskan bagaimana Matahari dapat menyinari daerah yang mustahil. Penjelasan ‘kap lampu’ (*lampshade*) dan lampu sorot (*spot light*) tak mampu menjelaskannya.

<https://bumidatar.id/daerah-siang-malam>

## Fase dari Bulan dan Bola

**Bola yang terkena sinar Matahari** praktis memiliki **fase yang sama** dengan **Bulan** jika dilihat dari **arah yang sama**. Alasannya adalah **Bumi** dan **Bulan** berbentuk **bulat**, **terkena sinar Matahari & jarak ke Matahari sangat jauh**.



Kaum Bumi datar menciptakan berbagai macam 'penjelasan' untuk menjelaskan **fase Bulan** dapat terjadi di Bumi datar. Tapi tak ada yang mampu menjelaskan bagaimana **bola dan Bulan** selalu memiliki **fase yang sama** pada **saat yang sama**.



**BumiDatar.id/fase-bulan-bola**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fase bulan tergantung dari posisi Bulan relatif terhadap Bumi dan Matahari. Perubahan fase bulan terjadi karena Bulan berbentuk bulat, mendapat sinar Matahari, dan Matahari jaraknya sangat jauh. Dan dengan demikian, bisa disimpulkan bahwa Bumi juga berbentuk bulat.

Fase Bulan sesuai hasil pengamatan tak pernah dapat dijelaskan pada model Bumi datar mana pun. Penganut Bumi datar harus menciptakan berbagai macam penjelasan agar fenomena fase Bulan dapat dijelaskan menggunakan model Bumi datar. Tak ada penjelasan yang mampu untuk menjelaskan bagaimana sebuah bola dapat memiliki fase sama dengan Bulan jika dilihat dari arah yang sama sebagaimana kita melihat Bulan.

Kita dapat coba dengan melakukan percobaan sederhana: pegang sebuah bola —seperti bola ping-pong—, panjangkan tangan kita dan bidik pada Bulan saat Bulan terlihat pada siang hari. Kita dapat amati bahwa bola ping-pong tersebut praktis memiliki fase yang sama dengan Bulan.

Fenomena ini hanya dapat terjadi jika Matahari berjarak sangat jauh, dan baik Bulan maupun bola ping-pong disinari oleh cahaya Matahari.

#### Referensi

- [What are the Phases of the Moon?](#) – Sky & Telescope
- [Eksperimen Fase Bulan](#) – LYCMA – YouTube

<https://bumidatar.id/fase-bulan-bola>



## Gaya Hambat

**Gaya hambat** adalah gaya yang **menghambat gerak benda melalui sebuah fluida** (cairan atau gas). Semakin besar **kerapatan/densitas fluida**, semakin besar **gaya hambat**.



**SR-71 Blackbird**

**Ketinggian maksimum:** 26 km  
**Kecepatan maksimum:** 3500 km/h  
**Kerapatan udara (25 km):**  $0.04 \text{ kg/m}^3$   
Bentuknya aerodinamis untuk mengurangi gaya hambat akibat kecepatan tinggi.



**International Space Station**

**Ketinggian:** 408 km  
**Kecepatan:** 27576 km/h  
**Kerapatan udara:**  $0.0000000000004 \text{ kg/m}^3$   
Kerapatan udara sangat kecil, sehingga tak membutuhkan bentuk aerodinamis.



**Satelit GOCE**

**Ketinggian minimum:** 224 km  
**Kecepatan maksimum:** 27987 km/h  
**Kerapatan udara:**  $0.000000000017 \text{ kg/m}^3$   
Satelit berorbit rendah. Berbentuk aerodinamis untuk mengurangi gaya hambat.

Kaum Bumi datar berpendapat tak mungkin satelit dapat memiliki kecepatan setinggi itu. Mereka salah. **Kerapatan udara** di sana **sangat jauh lebih kecil** daripada dekat ke permukaan, dan dengan demikian pula **gaya hambatnya**.



**BumiDatar.id/gaya-hambat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gaya hambat adalah gaya yang menghambat gerakan benda melalui sebuah fluida (cairan atau gas). Semakin besar densitas/kerapatan dari fluida tersebut, semakin besar gaya hambat. Gaya hambat memiliki arah berlawanan dari arah gerak benda, sehingga akan memperlambat kecepatan benda yang bergerak melalui fluida tersebut.

Kaum Bumi datar berpendapat tak mungkin satelit dapat memiliki kecepatan sangat tinggi untuk mengorbit Bumi. Sering kita lihat mereka membandingkan kecepatan satelit yang beberapa kali lipat kali jauh lebih tinggi jika dibandingkan misalnya pesawat SR-71 Blackbird yang merupakan pesawat tercepat. Mereka salah. Pada ketinggian satelit, kerapatan udara berkali-kali lipat lebih kecil, dan gaya hambatnya pun menjadi berkali-kali lipat lebih kecil.

Pesawat mata-mata SR-71 Blackbird memiliki kecepatan 3500 km/jam. Sedangkan ISS memiliki kecepatan sekitar 27500 km/jam, atau hampir 8 kali lipatnya. Penganut Bumi datar berpendapat bahwa hal ini 'tidak

masuk akal'. Seharusnya ISS akan hancur berkeping-keping pada kecepatan tersebut, apalagi tidak didesain secara aerodinamis.

Mereka melupakan faktor hambatan udara. Kerapatan udara pada ketinggian operasional SR-71 adalah  $0.04 \text{ kg/m}^3$ . Sedangkan kerapatan udara pada ketinggian ISS adalah  $0.000000000004 \text{ kg/m}^3$ . Dengan kata lain pada ketinggian ISS, kerapatan udara adalah  $10000000000\times$  lipat lebih kecil daripada pada ketinggian SR-71. Dan dengan demikian gaya hambatnya pun  $10000000000\times$  lipat lebih kecil. ISS tidak perlu didesain secara aerodinamis walaupun memiliki kecepatan 8 kali lipat lebih tinggi.

Gaya hambat akan menyebabkan ketinggian ISS berangsur-angsur turun. Untuk mengatasinya, ISS akan melakukan *orbit boost*. Setiap beberapa waktu, ada misi pembekalan (supply) ke ISS. Umumnya orbit boost dilakukan menggunakan mesin wahana antariksa saat tersambung dengan ISS. Atau *orbit boost* juga bisa dilakukan oleh *ion thruster* yang dimiliki oleh ISS sendiri. Salah satu yang dikirim pada misi pembekalan ISS adalah propelan untuk keperluan *orbit boost*.

Satelit berorbit rendah beroperasi pada daerah yang memiliki kerapatan udara lebih tinggi. Satelit GOCE misalnya, beroperasi di ketinggian hampir setengah dari ketinggian ISS dan kerapatan udara di sana 42 kali lebih tinggi. Satelit ini didesain secara aerodinamis untuk mengurangi gaya hambat. Dan tak seperti ISS, tak ada misi supply ke satelit ini, sehingga gaya hambat harus diminimalkan sebisa mungkin untuk memaksimalkan lama satelit berfungsi.

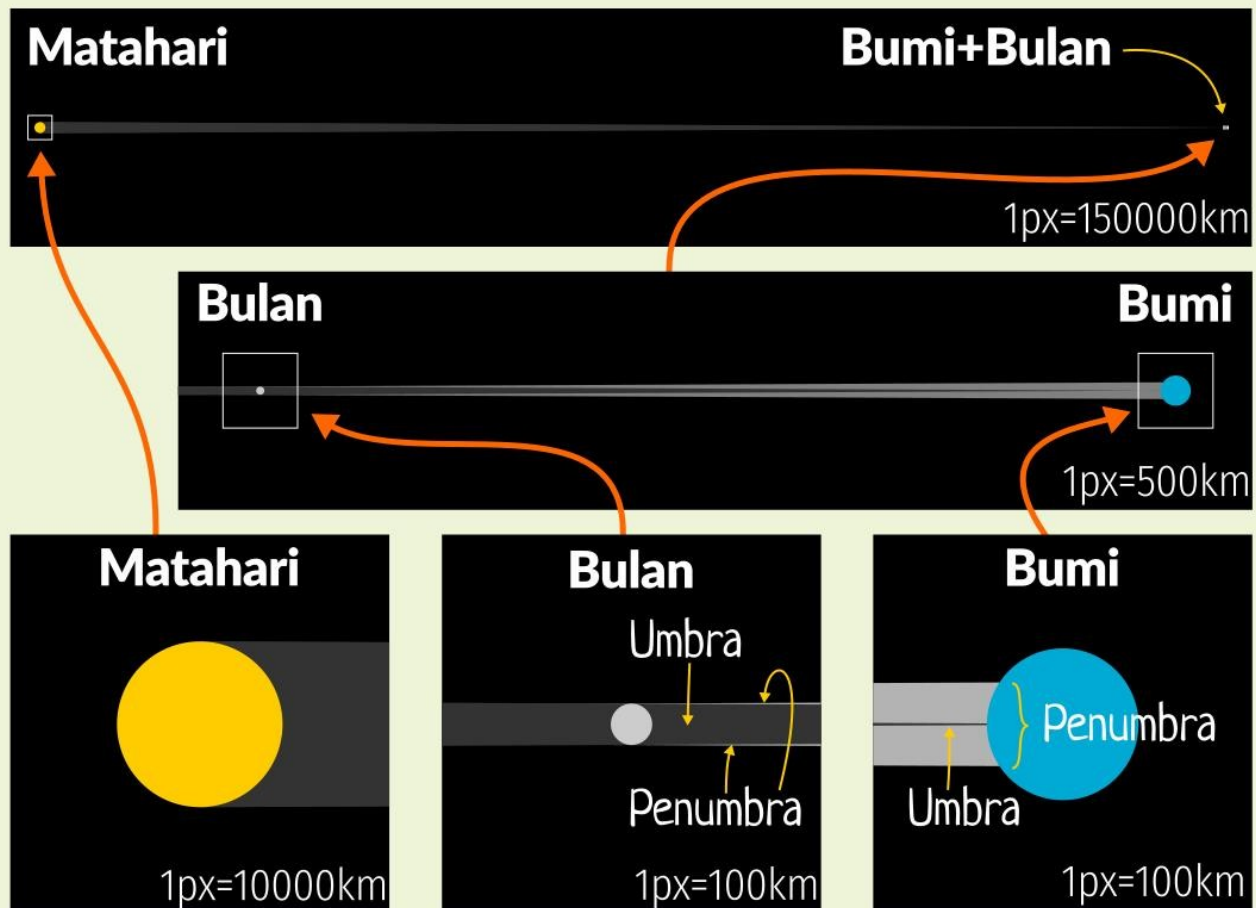
#### Referensi

- [US Standard Atmosphere](#) – Engineering Toolbox
- [Lockheed SR-71 Blackbird](#) – Wikipedia
- [Drag equation](#) – Wikipedia
- [Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer](#) – Wikipedia
- [Properties of Standard Atmosphere](#) – Braeunig.us

<https://bumidatar.id/gaya-hambat>

## Diagram Gerhana Matahari Total, Digambarkan Sesuai Skala

Ilustrasi dari **gerhana Matahari total**, dibuat **sesuai skala** dengan **diagram multi-skala**.



**BumiDatar.id/gerhana-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Diagram manapun yang menampilkan dua atau lebih benda angkasa nyaris tak pernah digambarkan sesuai dengan skala. Alasannya adalah pada kebanyakan kasus, dua benda angkasa terpisah dalam jarak yang terlalu jauh dibandingkan dengan ukurannya. Tidaklah mungkin menggambarkannya dalam skala yang benar dan tetap dapat menjelaskan apa yang ingin diterangkan. Kita tak memiliki pilihan selain menggambarnya tak sesuai skala.

Oknum-oknum Bumi datar menyebarkan tuduhan bahwa diagram-diagram tersebut tak digambarkan sesuai skala karena ada niat jahat di balik itu, bukan karena alasan teknis. Beberapa orang tak mengerti hal ini dan menjadi korban indoktrinasi Bumi datar.

Untuk mengilustrasikan hal ini, kami membuat diagram dari fenomena gerhana Matahari total, digambar sesuai skala dengan menggunakan diagram multi-skala. Metoda ini memiliki kelebihan dapat menampilkan skala yang benar, tetapi mudah-mudahan tetap dapat menjelaskan terjadinya fenomena gerhana Matahari

total. Kelemahannya adalah diagram tersebut jauh lebih sulit dibuat dan sedikit lebih sulit dimengerti daripada diagram pada umumnya yang digambar tidak dalam skala yang sesungguhnya.

[Versi gerhana Bulan](#)

<https://bumidatar.id/gerhana-matahari>



## Metoda Al-Biruni untuk Mengukur Jari-Jari Bumi



Pada abad 11, **Al-Biruni** berhasil menghitung **jari-jari Bumi** dengan mengukur **penurunan horizon** dari **puncak sebuah gunung**.

$$r = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

Pada abad 21, kita dapat dengan mudah mengukur **penurunan horizon** dan **ketinggian** menggunakan **ponsel** selama **di pesawat**, dan kemudian menghitung sendiri **jari-jari Bumi**.

arahkan bidikan ke garis horizon



ketinggian ( $h$ )

penurunan horizon ( $\alpha$ )

Jari-jari Bumi ( $r$ ) dapat diketahui dengan memasukkan variabel  $h$  &  $\alpha$  ke rumus Al-Biruni di atas



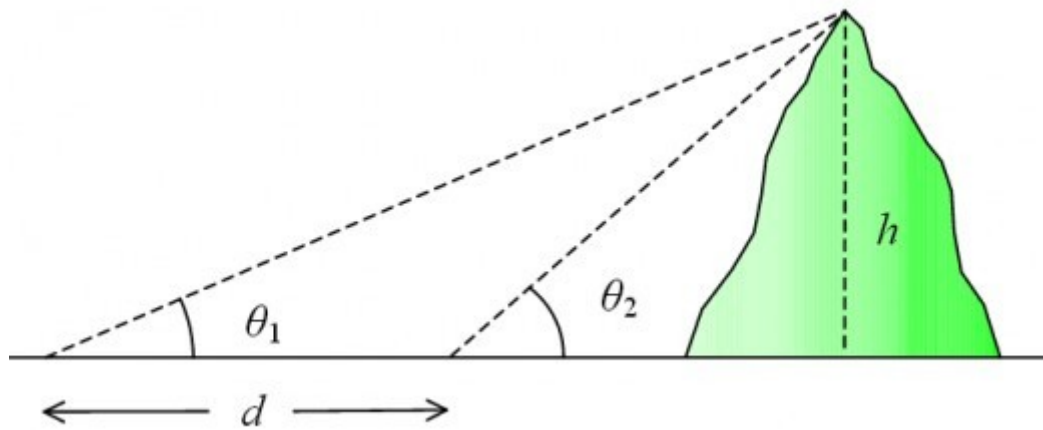
**BumiDatar.id/metoda-al-biruni**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada abad 11, Al-Biruni berhasil menghitung jari-jari Bumi dengan cara mengukur penurunan horizon dari puncak sebuah gunung.

Pada abad 21, kita semua dapat dengan mudah melakukan pengukuran dan perhitungan yang sama, tanpa perlu susah payah menggunakan alat ukur khusus. Kita dapat lakukan hanya menggunakan smartphone saat bepergian menggunakan pesawat.

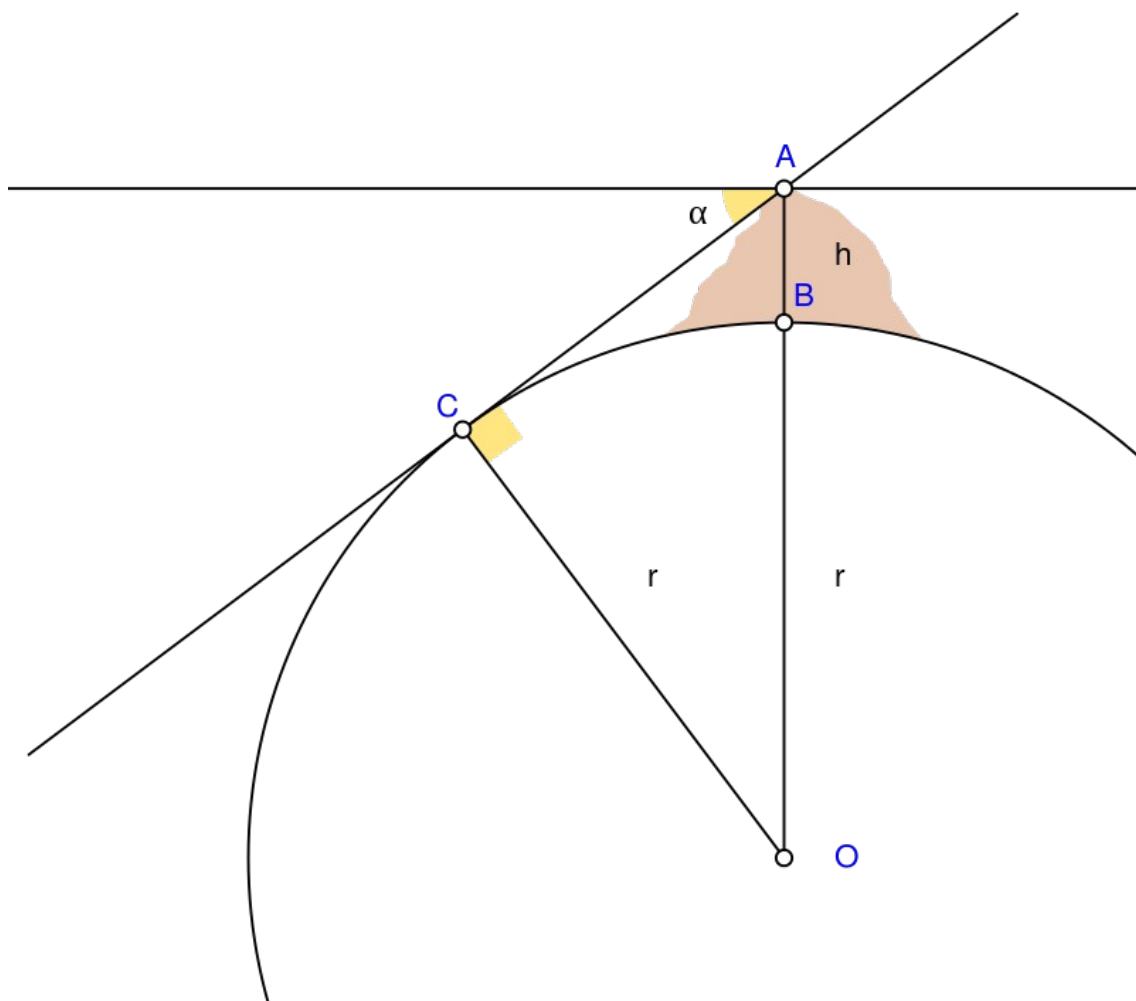
Al-Biruni melakukan perhitungannya dengan dua tahap.

**Pertama**, menghitung ketinggian gunung. Beliau melakukannya dengan mengukur sudut dari bawah ke puncak gunung sebanyak dua kali pada jarak yang berbeda. Dari perbedaan sudut tersebut dapat dihitung ketinggian gunung.



$$h = \frac{d \tan \theta_1 \tan \theta_2}{\tan \theta_2 - \tan \theta_1}$$

**Kedua**, beliau naik ke gunung tersebut, dan mengukur sudut penurunan horizon. Dari pengukuran ini dan data ketinggian yang diperoleh dari langkah sebelumnya, beliau dapat menghitung jari-jari bumi.



$$r = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

Di jaman modern ini, kita semua memiliki smartphone yang dapat mengukur ketinggian melalui GPS, sehingga kita dapat lewati langkah pertama. Smartphone juga memiliki sensor accelerometer yang dapat mengukur sudut penurunan horizon. Dengan satu smartphone yang kita gunakan sehari-hari, kita sudah dapat melakukan perhitungan yang dulu dilakukan oleh Al-Biruni, misalnya saat kita bepergian dengan pesawat.

Pastikan app telah terinstal sebelum memasuki pesawat, dan jangan lupa untuk memesan kursi dekat jendela. Pengukuran yang dilakukan saat pesawat berada di atas laut seharusnya akan lebih akurat. Jika tidak mempercayai ketinggian yang didapatkan smartphone dari GPS, anda bisa dapatkan informasinya dari awak pesawat atau dari sistem IFE (*in-flight entertainment*).

Tak seperti klaim oknum-oknum Bumi datar, Al-Biruni bukanlah penganut Bumi datar. Lebih daripada itu, Al-Biruni justru adalah salah satu pelopor ilmu geodesi. Salah satu jasanya adalah mengukur jari-jari Bumi, yang dilakukan tanpa harus pergi jauh dari tempat tinggalnya.

## App

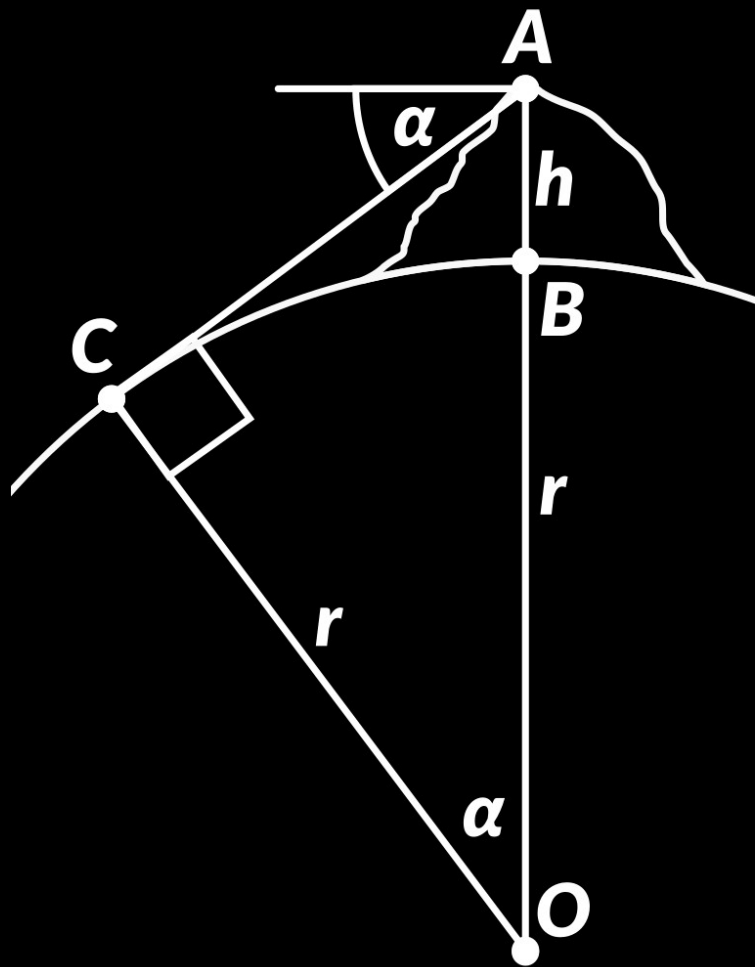
Berikut beberapa app yang dapat digunakan:

- [Theodolite](#) (iOS)
- [Dioptra](#) (Android)
- [Geocam](#) (Android)
- [Surveyor Tools](#) (Android)

## Contoh Perhitungan

Perhitungan menggunakan angka pada ilustrasi:  $\frac{38805 \text{ ft} * \cos(3.4 \text{ degrees})}{(1 - \cos(3.4 \text{ degrees}))}$  in km = 6707.8 km

Hasilnya hanya berbeda 5% dari hasil yang sebenarnya.



$$\sin(CAO) = \frac{CO}{AO}$$

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \frac{r}{r+h}$$

$$\cos \alpha = \frac{r}{r+h}$$

$$(r + h) \cos \alpha = r$$

$$r \cos \alpha + h \cos \alpha = r$$

$$h \cos \alpha = r - r \cos \alpha$$

$$h \cos \alpha = r(1 - \cos \alpha)$$

$$r = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$



## Referensi

- [Al-Biruni's Classic Experiment: How to Calculate the Radius of the Earth](#) – Owlcation
- The Empire of Reason 3/6 (Science and Islam – Episode 2 of 3) – Jim Al-Khalili – BBC
- [How Al-Biruni Calculated the Circumference of the Earth Using a Mountain in the 11th Century](#) – Flat Earth Busted

<https://bumidatar.id/metoda-al-biruni>

## 'Eksperimen' Bola dan Air



**Gravitasi** adalah tarik menarik antara **objek bermassa**. **Gravitasi** bukan berasal dari **bentuk objek yang bulat**.

'Eksperimen' ini dilakukan di dekat Bumi, dan sama sekali tak ada usaha untuk menghilangkan efek gravitasi Bumi.

Partikel air lebih dipengaruhi oleh gaya tarik Bumi daripada bola karena massa Bumi sangat jauh lebih besar.

Kenyataan bahwa bola berbentuk bulat—seperti bentuk Bumi—sama sekali tak mempengaruhi besarnya gaya gravitasi.

Kaum Bumi datar gemar melakukan '**percobaan bola dan air**'. Mereka akan menunjukkan 'air tidak menempel pada bola', dan membuat kesimpulan salah 'gravitasi tidak ada'. Hipotesis mereka salah. Kesimpulan percobaan tersebut hanyalah bahwa **bentuk bulat** bukan penyebab gravitasi.

 **BumiDatar.id/bola-dan-air**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gravitasi adalah gaya tarik antara benda-benda yang memiliki massa. Semakin besar massanya, maka semakin besar gayanya. Bentuk objek tidak berpengaruh pada besarnya gaya gravitasi.

Kaum Bumi datar gemar melakukan 'eksperimen bola dan air'. Mereka menyemprotkan air ke bola, dan mengamati bahwa air tidak menempel di bola sebagaimana air berada di permukaan Bumi. Mereka kemudian menyimpulkan bahwa 'gravitasi tidak ada'. Mereka salah. Gravitasi tidak disebabkan oleh bentuk bulat.

Mereka menggunakan bola sebagai model Bumi karena tidak memahami gravitasi. Bumi dan bola sama-sama berbentuk bulat, tetapi gravitasi tidak disebabkan oleh bentuk bulat. Hipotesis yang mereka buat salah. Besar gaya gravitasi tidak ditentukan dari bentuk bulat, tetapi massa objek yang terlibat. Dalam hal ini, massa Bumi sangat jauh lebih besar daripada massa bola, sehingga Bumi menarik partikel air jauh lebih kuat daripada bola menarik partikel air.

Yang ada justru sebaliknya: bentuk bulat Bumi dan planet lain disebabkan oleh gaya gravitasi. Kondisi ini disebut [\*hydrostatic equilibrium\*](#). Benda antariksa yang memiliki massa cukup besar cenderung berbentuk bulat.

Masalah kedua adalah bahwa ‘percobaan’ dilakukan di lingkungan Bumi. Pada ‘percobaan’ ini, ada dua objek bulat yang terlibat. Yang pertama adalah bola yang dijadikan model Bumi. Dan yang kedua adalah Bumi yang sesungguhnya. Mereka sadari atau tidak, gaya gravitasi dari Bumi (yang sesungguhnya) juga mempengaruhi percobaan.

Jika mereka serius, seharusnya gaya gravitasi dari Bumi dikendalikan agar tidak mempengaruhi percobaan. Untuk mengendalikan gaya gravitasi satu-satunya cara adalah dengan melakukan percobaan pada kondisi free-fall, seperti pada pesawat zero-gravity.

Dengan ‘percobaan’ mereka tersebut, satu-satunya hal yang bisa disimpulkan adalah bahwa bentuk bulat bukanlah penyebab gravitasi. Dan hal tersebut memang sudah kita ketahui bersama.

#### Referensi

- [Hydrostatic equilibrium](#) – Wikipedia
- [Gravity](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/bola-dan-air>

## Fallacy 'Style Over Substance'

Fallacy **style over substance** terjadi saat seseorang mempermasalahkan cara penyampaian argumentasi, tetapi mengabaikan argumentasinya itu sendiri.



Kaum Bumi datar sering mempermasalahkan **bentuk penyampaian**. Mereka akan merendahkan penjelasan adalah 'hanya CGI, kartun atau animasi'. Beberapa akan **menolak penjelasan tekstual**, & menuntut **penjelasan lain** dalam bentuk gambar & video. Ini adalah fallacy **style over substance**. Mereka **mempermasalahkan cara penyampaian**, bukan **hal yang disampaikan** itu sendiri.



**BumiDatar.id/style-over-substance**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fallacy 'style over substance' terjadi saat seseorang mempermasalahkan cara penyampaian informasi, tetapi mengabaikan isi informasinya sendiri.

Kaum Bumi datar sering melakukan fallacy 'style over substance' tersebut.

Pada banyak diskusi, kaum Bumi datar sering kali mempermasalahkan cara penyampaian informasi. Sebuah penjelasan seringkali dituduh 'cuma CGI, kartun, atau animasi'. Tetapi mereka sama sekali mengabaikan hal-hal inti informasi yang disampaikan.

Cara dan metoda penyampaian tentunya tidak dapat digunakan untuk menentukan apakah sebuah pernyataan benar atau tidak.



Sebaliknya pun berlaku. Banyak pencetus Bumi datar yang melakukan penyampaianya dengan cara menarik. Dan banyak pula korban-korban Bumi datar yang tertarik karena cara penyampaianya, bukan karena informasinya yang benar.

Contohnya adalah Samuel Rowbotham, oknum pencetus Bumi datar abad 19. Dia berkeliling Inggris untuk berdakwah dengan cara presentasi yang baik, walaupun isi informasinya menyesatkan. Banyak pendengar awam yang terkesima dengan cara penyampaianya, dan terjerumus menjadi korban Bumi datar.

Cara yang sama juga dilakukan oleh oknum-oknum pencetus Bumi datar di jaman modern ini. Mereka membuat video-video yang menarik, penuh dengan argumentasi yang sekilas terdengar ilmiah. Dan banyak pemirsa yang terkesima dan terjerumus menjadi korban Bumi datar, walaupun sebenarnya informasi yang disampaikan menyesatkan.

Penting bagi kita untuk tetap kritis dan waspada terhadap teknik-teknis persuasi dan hasutan-hasutan dari oknum-oknum Bumi datar yang tak bertanggung jawab.

#### Referensi

- [Style Over Substance](#) – Logically Fallacious
- [Style over substance fallacy](#) – Nation Master
- [Style Over Substance](#) – Fallacies.ca
- [Style over substance](#) – RationalWiki

<https://bumidatar.id/style-over-substance>

## Mengapa Lensa Fisheye?

Kamera **fisheye** digunakan di ISS, balon stratosfer, banyak peluncuran roket dan lain-lain. Penyebabnya adalah **action camera** memiliki beberapa kelebihan dibandingkan kamera lain & hampir semua **action camera** memiliki **lensa fisheye**.



Sudut pandang lebar.



Jarak fokus konstan, tak perlu pengaturan fokus.



Kecil & ringan.



Murah, tahan lama, tahan cuaca, tersedia dimana-mana.



Ada banyak pilihan untuk mounting.



Kontrol nirkabel

Kaum Bumi datar merasa ada niat jahat di balik pemakaian **lensa fisheye**. Mereka salah. Penggunaan **lensa fisheye** itu wajar-wajar saja. Jika diinginkan hasil gambar *rectilinear*, tak sulit untuk mengubah hasil **fisheye** menjadi *rectilinear*.



**BumiDatar.id/mengapa-fisheye**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Lensa *fisheye* populer digunakan pada berbagai keperluan. Pada balon udara, peluncuran roket dan ISS lensa *fisheye* digunakan karena mereka menggunakan *action camera* yang memiliki berbagai kelebihan dibandingkan kamera lain, dan kebanyakan *action camera* menggunakan lensa fisheye.

Kaum Bumi datar sering berprasangka bahwa ada niat jahat di balik setiap penggunaan lensa *fisheye*, yaitu agar setiap gambar menampilkan garis horizon yang melengkung. Mereka salah. Penggunaan lensa *fisheye* adalah hal yang wajar-wajar saja. Dan jika memang diinginkan hasil gambar yang *rectilinear*, tidaklah sulit untuk mengubah hasil *fisheye* menjadi *rectilinear*.

Action camera seperti GoPro® memiliki beberapa kelebihan-kelebihan:

- Memiliki sudut pandang lebar. Kamera SLR dengan lensa lebar *rectilinear* tak memiliki *field of view* selebar action camera.

- Jarak fokus konstan dan memiliki *depth-of-field (DoF)* lebar. Objek dekat dan jauh sama-sama terfokus, tanpa perlu pengaturan fokus.
- Kecil dan ringan. Sebuah GoPro beratnya hanya 117g. Jauh lebih ringan daripada kamera SLR dan lensa lebar yang bisa lebih dari 1 kg.
- Murah, tersedia dimana-mana, dan ada beberapa produsen yang memproduksi action camera.
- Tahan cuaca, tahan air dan tahan banting.
- Memiliki sistem mounting yang terstandardisasi, sehingga mudah dipasang pada berbagai macam skenario penggunaan.
- Memiliki kontrol wireless. Video dapat ditransmisikan melalui jaringan WiFi.
- Apabila diinginkan hasil video yang bersifat *rectilinear*, tidaklah sulit untuk mengkonversi video hasil action camera yang memiliki distorsi *barrel* menjadi video rectilinear.

Prasangka yang dilakukan oleh kaum Bumi datar ini sama sekali tidaklah berdasar. Penggunaan lensa fisheye pada keperluan-keperluan tersebut adalah hal yang wajar dan bukan berdasarkan niat jahat.

#### Referensi

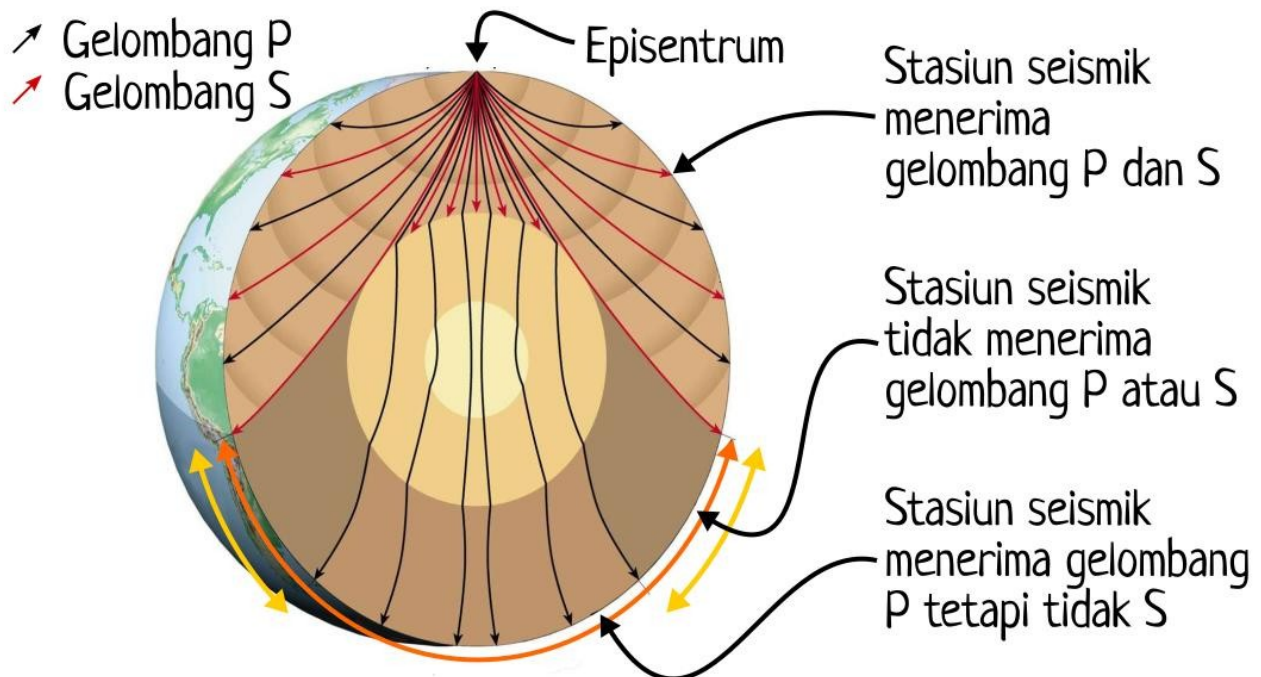
- [Action camera](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/mengapa-fisheye>



## Gelombang Seismik: Memetakan Inti Bumi

Sebuah **gempa bumi** akan menghasilkan **gelombang seismik** yang menyebar ke seluruh bagian Bumi. **Inti Bumi** dapat dipetakan dengan mengamati sifat dari **gelombang seismik** yang sampai ke titik pengamatan di permukaan.



Kaum Bumi datar mengira tidaklah mungkin mengetahui inti Bumi karena tak seorang pun pernah ke sana. Mereka salah. Dengan **ilmu seismologi**, kita dapat memetakan **inti Bumi** tanpa perlu mendatangi **inti Bumi** secara fisik.



**BumiDatar.id/gelombang-seismik**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gelombang seismik adalah gelombang yang merambat di bagian dalam Bumi. Getaran di Bumi —seperti gempa Bumi, gunung meletus, tanah longsor, atau ledakan buatan manusia— akan menghasilkan gelombang seismik yang merambat melalui bagian dalam Bumi dan akan sampai ke bagian Bumi yang lain. Dari jenis gelombang seismik yang diterima, kita dapat mengetahui komposisi inti Bumi.

Penganut Bumi datar mengira tidaklah mungkin mengetahui inti Bumi karena tak seorang pun pernah ke inti Bumi. Mereka salah. Dengan ilmu seismologi, kita dapat memetakan inti Bumi tanpa perlu mendatangi inti Bumi secara fisik.

Ada beberapa jenis gelombang seismik. Gelombang yang merambat di dalam Bumi dibagi menjadi dua: gelombang-P (primer) dan gelombang-S (sekunder).

Gelombang-P adalah gelombang longitudinal (arah gelombang searah dengan arah rambatan), dan dapat menembus semua materi termasuk padat dan cairan.



Gelombang-S adalah gelombang transversal (arah gelombang tegak lurus terhadap arah rambatan). Gelombang ini lebih lambat dari gelombang-P, dan tak dapat menembus semua jenis material semudah gelombang-P.

Sebuah kejadian gempa Bumi, misalnya, akan menghasilkan gelombang-P dan gelombang-S. Tergantung lokasinya, stasiun seismik di seluruh dunia bisa menerima kedua gelombang, tidak menerima kedua jenis gelombang, atau hanya menerima gelombang-P. Dari fakta ini, kita dapat memperkirakan bagian dalam dari Bumi.

Kaum Bumi datar sering mengatakan bahwa lubang paling dalam yang kita buat hanyalah sekitar 12 km. Karena itu tidaklah mungkin kita dapat mengetahui struktur inti Bumi. Mereka salah. Melalui ilmu seismologi, kita dapat mengetahui struktur inti Bumi. Hanya karena mereka tak mengerti seismologi, bukan berarti ilmu seismologi itu salah.

#### Referensi

- [Seismic wave](#) – Wikipedia
- [Structure of the Earth](#) – Wikipedia
- [Inge Lehmann](#) – Wikipedia
- [P-wave](#) – Wikipedia
- [S-wave](#) – Wikipedia
- [How we know what lies at Earth's core](#) – BBC Earth
- [How Do We Know What's in the Earth's Core](#) – Popular Mechanics
- [How Do We Know the Temperature of Earth's Core?](#) – Wonderopolis

<https://bumidatar.id/gelombang-seismik>

## Polaris Tidak Tepat Berada di Sumbu Utara Bintang

**Polaris** terlihat diam karena berada **dekat dengan sumbu utara bintang**, tetapi **tak berada tepat pada sumbu utara bintang** dan **tak diam sempurna**. **Polaris** terpisah  $0.74^\circ$  dari sumbu utara, **lebih jauh daripada ukuran Bulan**.



Banyak kaum Bumi datar mengira bintang lain mengelilingi **Polaris** yang diam & **Polaris** adalah 'bintang yang spesial'. Kenyataannya, **Polaris** hanyalah **bintang terang** yang **saat ini** berada **dekat sumbu utara**. Ada **banyak bintang yang lebih dekat ke sumbu bintang utara** daripada **Polaris**.



**BumiDatar.id/deklinasi-polaris**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Polaris adalah bintang terang yang berada dekat dengan sumbu rotasi bintang di Utara. Saat ini Polaris hanya terpisah  $0.74^\circ$  dari sumbu utara, dan satu-satunya bintang terang yang mudah dilihat dengan mata kita tanpa alat bantu di sekitar sumbu rotasi utara. Karena itu, Polaris populer sebagai alat navigasi di Bumi bagian utara.

Beberapa kaum Bumi datar berpendapat bahwa Polaris tak bergerak, dan merupakan 'bintang yang spesial' karena bintang-bintang lain bergerak mengelilingi Polaris. Mereka juga menjadikan Polaris 'tak bergerak' sebagai 'bukti' Bumi tak bergerak. Mereka salah. Polaris itu hanya bintang biasa sebagaimana bintang-bintang yang lain.

Polaris memiliki deklinasi  $89^\circ 15' 50.8''$  ( $89.26411^\circ$ ), dengan kata lain terpisah sekitar  $0.74^\circ$  dari sumbu rotasi utara. Karena itu Polaris mengelilingi sumbu rotasi utara dengan jari-jari sejauh  $0.74^\circ$ . Untuk perbandingan, ukuran sudut Bulan adalah  $0.52^\circ$ , sehingga jari-jari perputaran Polaris lebih besar daripada ukuran Bulan.

Pada sebagian besar foto-foto star trail, umumnya gerak memutar Polaris tidak terlihat. Alasannya adalah sebagian besar foto star trail diambil dengan menggunakan lensa wide-angle. Sudut sekecil itu sulit terlihat pada foto yang diambil dengan lensa wide-angle. Gerak memutar Polaris baru dapat dengan mudah diamati pada foto star-trail yang diambil dengan lensa telephoto.

Ada banyak bintang lain yang lebih dekat ke sumbu rotasi utara daripada Polaris. Database Simbad saat ini mencatat ada 131 bintang yang seperti itu. Kelebihan Polaris adalah Polaris adalah bintang yang terang dan dapat dilihat dengan mudah oleh mata kita tanpa alat bantu.

Posisi Polaris terhadap sumbu rotasi utara pun berubah. Faktor yang paling mempengaruhi adalah presesi sumbu rotasi Bumi dan gerak diri. Pada tahun 2100, Polaris akan mencapai jarak terdekat ke sumbu rotasi utara, dengan deklinasi  $89^{\circ}32'23''$ . Setelah itu Polaris akan menjauhi sumbu rotasi utara. Suatu saat bintang lain akan menggantikan Polaris sebagai bintang kutub.

Tak seperti asumsi kaum Bumi datar, Polaris itu tidak spesial, dan statusnya sama saja dengan bintang-bintang yang lain. Kebetulan saja kita hidup pada masa Polaris berada cukup dekat dengan sumbu rotasi utara. Itupun tidak tepat berada pada sumbu rotasi utara.

#### Referensi

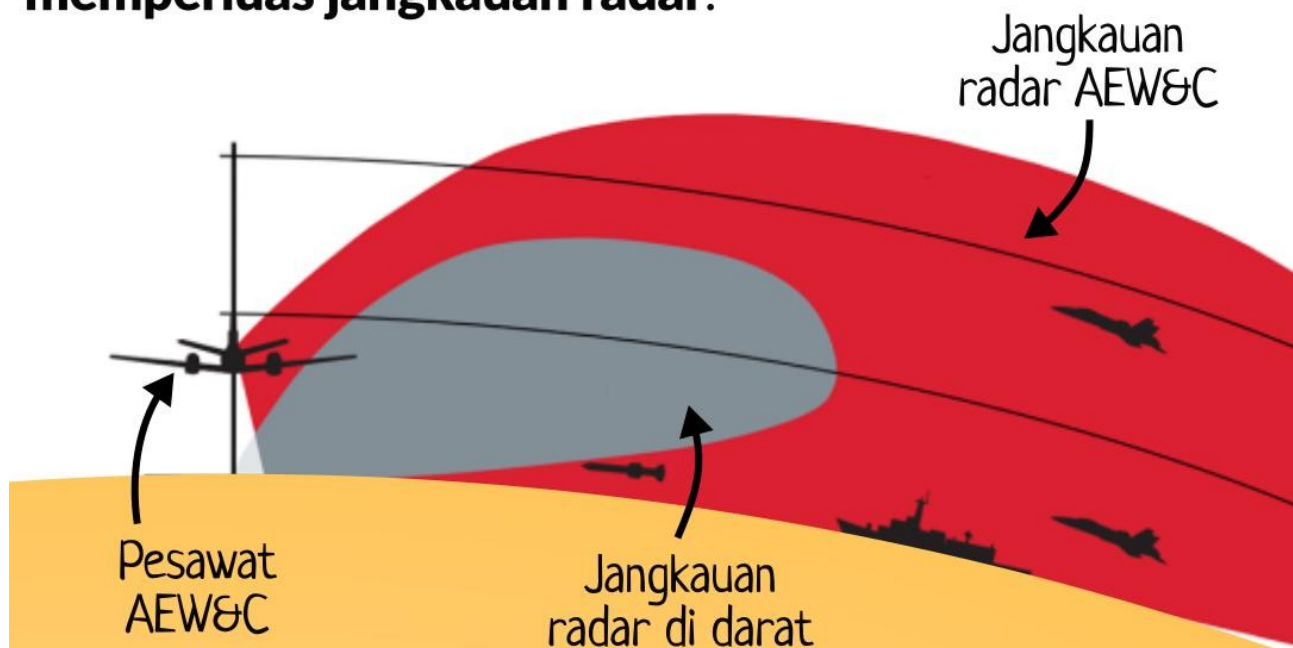
- [Simbad query: dec > 89.26411](#)
- [Polaris](#) – Wikipedia
- [Pole star](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/deklinasi-polaris>



## Pesawat Peringatan Dini (AEW&C/AWACS): Mengatasi Keterbatasan Jangkauan Radar Akibat Lengkungan Bumi

**AEW&C / Pesawat peringatan dini:** Sistem radar militer jarak jauh yang **ada di udara**. Radar dilekatkan pada **badan pesawat**, dan berfungsi untuk **memperluas jangkauan radar**.



Sinyal dari **sistem radar di permukaan Bumi** akan **terhalang oleh lengkungan Bumi**, sehingga jangkauan akan **lebih terbatas** dan tak dapat mendeteksi musuh yang **terbang rendah di bawah sinyal radar**.



**BumiDatar.id/peringatan-dini**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pesawat peringatan dini (Airborne Early Warning and Control / AEW&C) adalah sistem radar yang dibawa oleh pesawat terbang. Pesawat peringatan dini memiliki kelebihan mampu mendeteksi target dalam jarak yang lebih jauh daripada sistem radar di permukaan Bumi.

Alasannya adalah karena sistem radar di permukaan terbatas oleh kelengkungan Bumi daripada sistem radar yang melekat pada pesawat terbang.

Sebuah radar di permukaan Bumi hanya dapat mendeteksi target yang dekat permukaan sejauh sekitar 40 km saja. Sedangkan Boeing E-3 Sentry AWACS dapat mendeteksi pesawat yang terbang rendah sejauh 400 km, dan yang terbang tinggi sejauh 650 km.

Seandainya Bumi datar, maka tidak diperlukan sistem radar yang dilekatkan di pesawat: radar hanya perlu dibuat tinggi, atau pada lokasi yang tinggi untuk mengatasi kontur Bumi.



## Referensi

- [Fundamentals of Strategic Weapons: Offense and Defense Systems](#) – James N. Constant
- [Airborne early warning and control](#) – Wikipedia
- [List of airborne early warning aircraft](#) – Wikipedia
- [List of AEW&C aircraft operators](#) – Wikipedia
- [Politics of Compromise: NATO and AWACS](#) – Arnold L. Tessmer
- [Boeing E-3 Sentry](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/peringatan-dini>

## Gerak Harian Bintang – Kemungkinan adalah Bukti Pertama Bumi Bulat

**Gerak harian** bintang adalah gerak bintang mengelilingi kedua sumbu rotasi akibat dari **rotasi Bumi**. Fenomena ini kemungkinan adalah **bukti Bumi bulat yang pertama**.

Paris, Perancis  
49° Lintang Utara

Pontianak, Indonesia  
Lintang 0° (khatulistiwa)

Wellington, Selandia Baru  
41° Lintang Selatan



Utara



Utara



Utara



Selatan



Selatan



Selatan

**Gerak harian** akan berbeda jika diamati dari posisi lintang yang berbeda. Semua perbedaan **gerak harian** pada posisi lintang berbeda hanya dapat dijelaskan jika **Bumi bulat**. Model Bumi datar tak mungkin dapat menjelaskannya.



**BumiDatar.id/gerak-harian**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gerak harian bintang (diurnal motion) adalah gerak bintang mengelilingi kedua sumbu rotasi Bumi akibat gerak rotasi Bumi. Bintang terlihat bergerak dengan cara yang hanya dapat dijelaskan jika Bumi bulat.

Semua variasi dari gerak harian bintang yang diamati pada berbagai lokasi yang berbeda di permukaan Bumi tak akan pernah dapat dijelaskan jika Bumi datar.

Di Utara khatulistiwa, bintang mengelilingi sumbu rotasi utara secara berlawanan arah jarum jam. Bintang di atas sumbu rotasi bergerak ke kanan, dan bintang di bawahnya bergerak ke kiri. Jika melihat ke Selatan, bintang-bintang bergerak ke arah kanan, atau ke arah Barat.

Di Selatan khatulistiwa, kebalikannya yang terjadi. Bintang-bintang mengelilingi sumbu rotasi Selatan searah jarum jam. Bintang di atas sumbu rotasi Selatan bergerak ke kiri, dan bintang di bawahnya bergerak ke kanan. Jika melihat ke Utara, bintang-bintang akan terlihat bergerak ke kiri, ke arah Barat.

Tepat di khatulistiwa, gerakan di utara dan selatan khatulistiwa dapat diamati secara bersamaan. Perbedaannya adalah gerak melingkar hanya terlihat setengah karena terpotong horizon. Jika melihat ke Timur, bintang-bintang terlihat terbit. Dan sebaliknya, melihat ke arah Barat, bintang-bintang akan terlihat terbenam. Tak berbeda dengan Matahari.

Sumbu rotasi utara terlihat lebih tinggi di langit jika kita bergerak ke Utara. Dan kebalikannya juga terjadi di Selatan: sumbu rotasi selatan terlihat lebih tinggi jika kita bergerak ke selatan.

Semua ini tak akan pernah dapat dijelaskan jika Bumi datar. Setelah pendahulu kita dulu mampu bepergian dalam jarak yang jauh, perbedaan gerak harian bintang terlihat dengan jelas. Dan dalam seketika, hipotesis Bumi datar ditinggalkan dan digantikan dengan model Bumi bulat yang jauh lebih memungkinkan. Dapat kita katakan bahwa banyaknya korban-korban Bumi datar di jaman modern ini adalah akibat terputusnya hubungan antara kita dengan bintang-bintang. Bintang-bintang tak lagi penting dalam kehidupan kita.

#### Referensi

- [Diurnal motion](#) – Wikipedia
- [Spherical Earth](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/gerak-harian>

## Ibadah Agama Islam Tergantung pada Pemahaman yang Benar Mengenai Bentuk Bumi yang Sesungguhnya, yaitu Bulat

**Ibadah umat Islam sangat tergantung pada pemahaman mengenai bentuk Bumi yang sesungguhnya, yaitu bulat.**



**Kaum Bumi datar gemar menggunakan dalil agama Islam untuk mendukung Bumi datar. Tetapi disadari atau tidak, mereka yang Muslim menjalankan beberapa ibadahnya berdasarkan hasil perhitungan menggunakan model Bumi bulat, yang dilakukan oleh ahli falak dari lembaga agama.**

 **BumiDatar.id/islam**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Observasi dan perhitungan astronomi merupakan bagian dari ibadah umat Islam. Untuk menentukan arah kiblat, waktu shalat, awal puasa dan Hari Raya Idul Fitri semuanya ditentukan melalui pengamatan atau perhitungan astronomi. Tanpa pemahaman yang benar mengenai bentuk Bumi yang sesungguhnya, tidaklah mungkin seorang Muslim menjalankan beberapa kewajibannya dengan efektif.

**Catatan:** Kami melakukan pembahasan dari sisi sains, bukan akidah agama. Semua observasi dan perhitungan astronomi yang dilakukan oleh umat Islam dapat dilakukan oleh siapa saja dan hasilnya akan sama dan konsisten.



## Menentukan Arah Kiblat

Arah kiblat ditentukan melalui perhitungan jarak great-circle pada Bumi bulat. Dan hasilnya dapat diverifikasi dengan cara mengamati arah Matahari saat peristiwa Istiwa A'zam, atau saat Matahari berada di atas ka'bah.

Keperluan untuk menghitung arah kiblat pada lokasi yang jauh dari Kota Mekah menyebabkan banyaknya hasil riset mengenai astronomi dan trigonometri bola yang dilakukan ilmuwan Muslim jaman dahulu.

Artikel terkait:

- [kiblat.bumidatar.id](http://kiblat.bumidatar.id): [Membandingkan Arah Kiblat Pada Bumi Bulat dan Bumi Datar](#)
- [Arah Kiblat: Bukti Bumi Berbentuk Bulat](#)
- Kalkulator kiblat kami: [kiblat.bumidatar.id](http://kiblat.bumidatar.id)

## Menentukan Waktu Shalat

Waktu shalat secara tradisional ditentukan dengan cara mengamati posisi Matahari dan kondisi langit secara visual. Namun praktis tak ada lagi yang melakukannya. Waktu shalat saat ini ditentukan melalui perhitungan astronomi yang tergantung pada model Bumi bulat. Seluruh tabel dan aplikasi waktu shalat dihitung dengan menggunakan model Bumi bulat.

## Menentukan Awal Bulan Hijriyah

Awal bulan Hijriyah ditentukan dari penampakan hilal saat Matahari terbenam, misalnya untuk menentukan awal bulan Ramadan, dan Hari Raya Idul Fitri. Ada Muslim yang menentukan awal Bulan dari pengamatan, dan ada pula yang berdasarkan perhitungan. Walaupun demikian, yang menentukan awal Bulan berdasarkan pengamatan pun tetap melakukan perhitungan sebagai alat bantu. Perhitungan tersebut tentu saja dilakukan menggunakan model Bumi bulat.

Artikel terkait:

- [Rukyat dan Hisab Untuk Menentukan Awal Bulan Ramadan dan Hari Raya Idul Fitri](#)

## Menentukan Waktu Shalat Gerhana

Secara tradisional, shalat gerhana dilakukan saat diamati terjadinya gerhana. Namun di jaman modern ini, shalat gerhana bisa direncanakan jauh-jauh hari sebelumnya. Panitia mesjid, misalnya, dapat menjadwalkan Imam shalat, mengumumkan waktunya serta merencanakan acara lain yang terkait peristiwa tersebut jauh-jauh hari sebelumnya.

Perhitungan gerhana tentunya hanya bisa dilakukan dengan menggunakan model Bumi bulat.

Artikel terkait:

- [Prediksi Gerhana Tak Perlu Menggunakan Siklus Saros atau Melibatkan NASA](#)

Kaum Bumi datar sering menggunakan dalil agama Islam untuk melakukan indoktrinasi Bumi datar dengan mendompleng agama Islam, dan sayangnya tak sedikit umat Islam yang terpengaruh. Tetapi disadari atau tidak, korban Bumi datar yang Muslim juga menjalankan ibadahnya berdasarkan Bumi bulat. Tanpa hasil perhitungan menggunakan model Bumi bulat, tak mungkin bagi mereka untuk dengan efektif menjalankan ibadahnya.

Adanya umat Islam yang menjadi korban Bumi datar disebabkan karena saat ini semua perhitungan dan pengamatan astronomi tersebut tidak dilakukan sendiri, namun diwakili oleh rekan-rekan ahli falak dari pemerintah, lembaga keagamaan, atau pihak lainnya. Mereka hanya mendapatkan hasil akhir dari observasi dan perhitungan tersebut, tanpa mengerti bagaimana prosesnya.

## Referensi

- [Pedoman Hisab Muhammadiyah](#) – Pimpinan Pusat Muhammadiyah
- [Spherical trigonometry](#) – Wikipedia
- [Mathematics in medieval Islam](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/islam>

# **Teori Konspirasi Rothschild, Illuminati dan Freemason**

Konsep Bumi datar itu dipenuhi oleh lubang-lubang besar menganga yang tak mungkin dapat dijelaskan melalui observasi alam. Untuk “menutupi” lubang-lubang tersebut, oknum-oknum Bumi datar yang tak bertanggung jawab menggunakan teori konspirasi. Tidaklah mungkin bagi oknum-oknum ini untuk mempertahankan teori Bumi datar tanpa melancarkan fitnah kepada pihak lain dan berprasangka/berbuat su’udzon.

Teori konspirasi tersebut sebenarnya sama sekali tak ada hubungannya dengan bentuk Bumi, dan hanya digunakan sebagai ganjal/tambal untuk menutupi kelemahan teori-teori Bumi datar yang tak mungkin mereka jelaskan. Sayangnya banyak dari kita yang terjebak pada hasutan teori konspirasi tersebut, karena ini adalah bagian yang paling emosional dari indoktrinasi Bumi datar.

Teori konspirasi yang paling sering digunakan oleh oknum-oknum Bumi datar tersebut adalah Rothschild. Semua teori konspirasi tersebut tidak ada buktinya, dan hanya merupakan asumsi yang dianggap benar melalui keyakinan semata. Berikut adalah beberapa tautan untuk menjelaskan bahwa semua teori konspirasi tersebut tidak berdasar.

## **Rothschild**

- [FACT CHECK: Rothschild Family Wealth](#) – Snopes
- [Deconstructing the Rothschild Conspiracy](#) – Skeptoid
- [Rothschild family # Conspiracy theories](#) – Wikipedia

## **Illuminati**

- [Illuminati # Conspiracy theories](#) – Wikipedia
- [Who are the Illuminati and what do they control?](#) – The Week
- [The accidental invention of the Illuminati conspiracy](#) – BBC

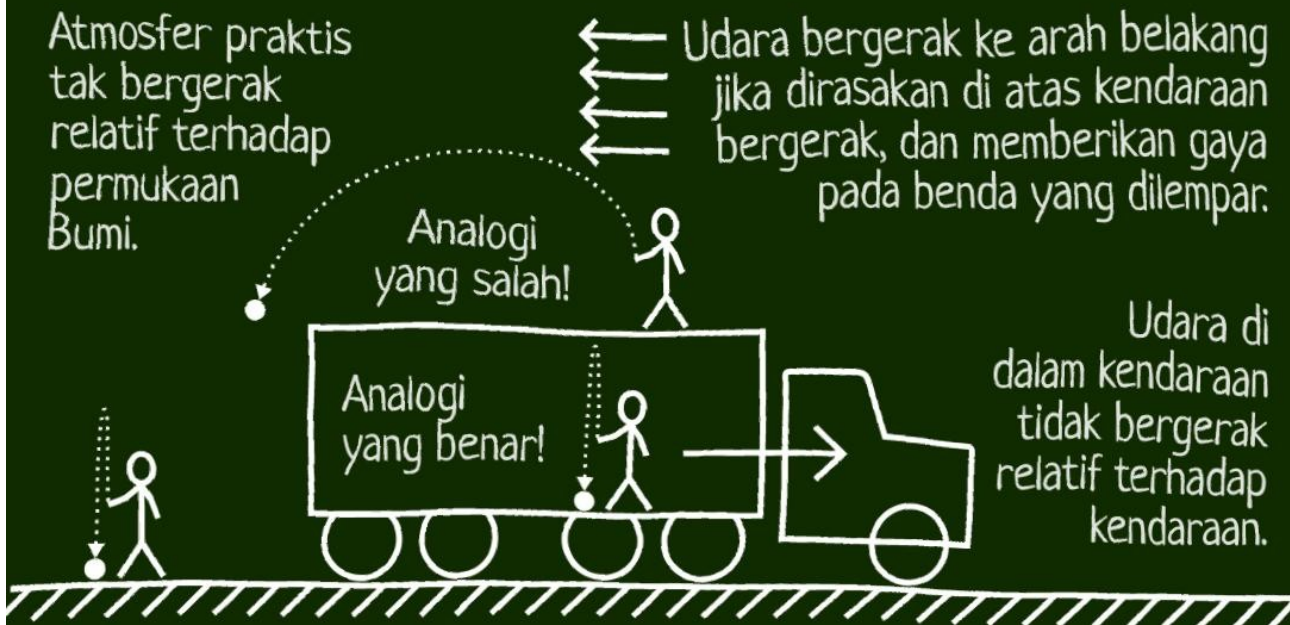
## **Freemason**

- [Masonic conspiracy theories](#) – Wikipedia
- [Judeo-Masonic conspiracy theory](#) – Wikipedia
- [Who are Freemasons and what do they actually do?](#) – The Week
- [Freemasons: Your questions answered](#) – BBC News

<https://bumidatar.id/teori-konspirasi-rothschild-illuminati-dan-freemason>

## Analogi di Dalam vs di Luar Kendaraan yang Bergerak

**Analogi kendaraan bergerak** sering dipakai menjelaskan mengapa objek yang dilempar **tak dipengaruhi rotasi Bumi**. Bola yang dilempar ke atas dalam **mobil bergerak** tak akan jatuh ke belakang karena bola **mempertahankan inersia**.



Kaum Bumi datar menolaknya, menurut mereka yang tepat adalah di atas kendaraan. Mereka salah. Atmosfer praktis bergerak dengan **kelajuan sama dengan permukaan Bumi**. Di atas kendaraan, **udara tak bergerak dengan kecepatan yang sama dengan kendaraan**. Analogi mereka tak tepat.



**BumiDatar.id/kendaraan-bergerak**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

“Jika Bumi berotasi, mengapa jika kita melempar batu lurus ke atas, batu akan jatuh ke tempat semula?” Itu adalah pertanyaan mendasar mengenai mekanika. Jawabannya adalah batu mempertahankan inersia. Sebelum batu dilempar, batu memiliki kecepatan yang sama dengan permukaan Bumi.

Untuk menjelaskan hal ini, umumnya kita menggunakan analogi kendaraan bergerak. Batu yang dilempar ke atas di kendaraan yang bergerak juga akan jatuh ke tempat yang sama.

Kaum Bumi datar menolak analogi ini. Mereka berdalih atmosfer Bumi itu “di luar” Bumi. Sedangkan batu dilempar di dalam kendaraan. Menurut mereka, analogi yang tepat adalah batu yang dilemparkan di atas kendaraan yang bergerak. Mereka salah.

Bumi memiliki atmosfer yang praktis bergerak dengan kecepatan yang sama dengan permukaan Bumi. Atmosfer tidak bergerak sempurna sama dengan permukaan Bumi. Perbedaan gerakan antara atmosfer Bumi dan permukaan Bumi kita rasakan sebagai fenomena angin.



Permukaan Bumi bergerak dengan kecepatan linear 1656 km/jam di khatulistiwa. Jika atmosfer tidak bergerak, maka kita akan merasakan angin dengan kecepatan 1656 km/jam. Kita tidak merasakan angin sekencang itu, karena itu kita tahu atmosfer Bumi praktis tak bergerak terhadap permukaan Bumi.

Di atas kendaraan yang bergerak 60 km/jam, kita yang berada di atas kendaraan akan merasakan angin dengan kecepatan yang sama ke arah sebaliknya. Jika kita melempar batu di atas, angin akan memberikan gaya mekanik ke batu dan menyebabkannya bergerak ke belakang dan tidak jatuh di tempat yang sama. Hal ini sama saja dengan sebuah kipas angin dapat memberikan gaya mekanik kepada kertas dan membuatnya bergerak.

Ini adalah salah satu dari sekian banyak “eksperimen” yang dilakukan oleh oknum-oknum Bumi datar dimana mereka gagal untuk melakukan kontrol terhadap variabel yang tak ada hubungannya dengan eksperimen. Dan bukan hanya gagal, tetapi dengan sengaja diikutsertakan dalam eksperimen!

Analogi “di atas kendaraan bergerak” yang disampaikan oknum-oknum Bumi datar tidaklah tepat, dan tak dapat digunakan untuk menganalogikan kejadian melempar batu ke atas dari permukaan Bumi.

#### Referensi

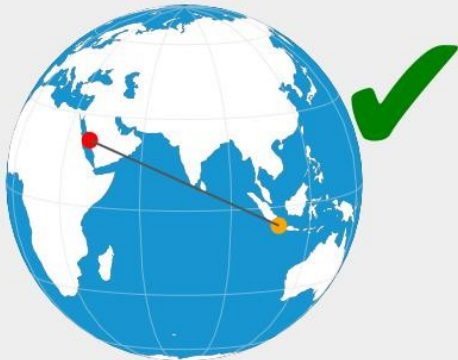
- [Control variable](#) – Wikipedia
- [Newton's law of motion](#) – Wikipedia
- [Inertia](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kendaraan-bergerak>

## [kiblat.bumidatar.id](http://kiblat.bumidatar.id): Membandingkan Arah Kiblat pada Bumi Bulat dan Bumi Datar

**Arah kiblat** ditentukan dari arah pada **jarak terdekat ke ka'bah** menggunakan **great-circle distance** pada model Bumi bulat. Hasilnya bisa diverifikasi melalui pengamatan saat **Matahari berada di atas Ka'bah** tanggal **27-28 Mei** atau **15-16 Juli**. Menggunakan 'peta Bumi datar' untuk menghitung arah kiblat akan memberikan hasil yang salah.

Perhitungan arah kiblat Jakarta menggunakan Bumi bulat:  $295^\circ$



Perhitungan arah kiblat Jakarta menggunakan Bumi datar:  $318^\circ$



Arah kiblat dari Jakarta pada Bumi datar melenceng  $23^\circ$

Untuk membandingkan arah kiblat pada Bumi bulat & Bumi datar, kunjungi situs: **[kiblat.bumidatar.id](http://kiblat.bumidatar.id)**



**BumiDatar.id/perhitungan-kiblat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Perhitungan arah kiblat dilakukan dengan metoda great-circle distance pada model Bumi bulat. Menggunakan 'peta Bumi datar' untuk menghitung arah kiblat akan memberikan hasil yang melenceng dari arah kiblat yang benar.

Untuk membandingkannya, kami telah membuat situs untuk melakukan kalkulasi arah kiblat pada model Bumi datar dan Bumi bulat di:

**[kiblat.bumidatar.id](http://kiblat.bumidatar.id)**

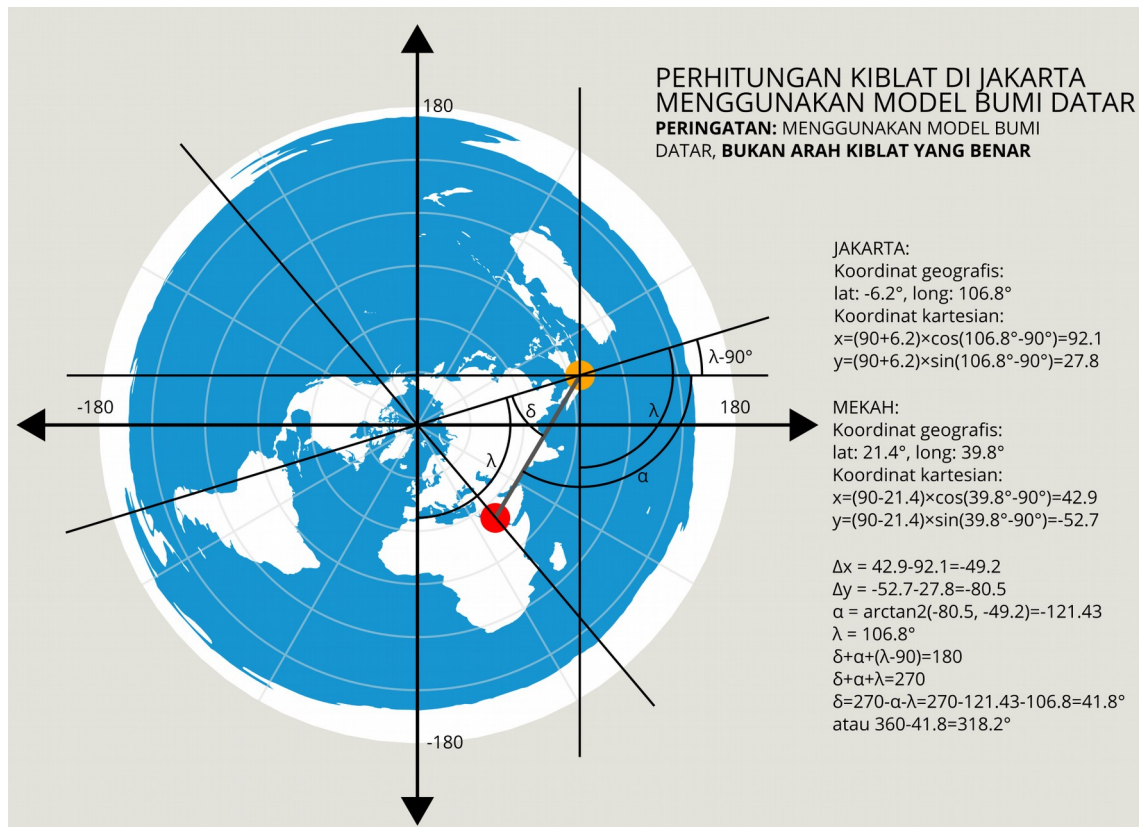
Sebagai contoh, arah kiblat di Jakarta adalah  $295^\circ$ . Tetapi jika dihitung menggunakan 'peta Bumi datar', arahnya adalah  $318^\circ$ , atau melenceng sekitar  $23^\circ$ .

Arah kiblat yang benar adalah yang dihitung dengan menggunakan metoda great-circle pada model Bumi bulat. Hasilnya dapat diverifikasi dengan cara mengamati arah Matahari saat Matahari berada tepat di atas Kabah, yaitu pada tanggal 27-28 Mei atau 15-16 Juli.

Pada kalkulator [kiblat.bumidatar.id](https://kiblat.bumidatar.id) , kami sertakan ilustrasi untuk peta Bumi datar, globe Bumi bulat (menggunakan proyeksi orthographic) dan peta Mercator.

Perhitungan Kiblat Bumi Datar untuk Jakarta

Karena banyaknya permintaan, berikut adalah perhitungan kiblat di Jakarta menggunakan model Bumi datar. PERINGATAN: BUKAN ARAH KIBLAT YANG BENAR.



<https://bumidatar.id/perhitungan-kiblat>



## Mengamati Satelit

Tak sulit mengamati **satelit** dengan **mata telanjang**.

- 1 Semakin besar & dekat, semakin mudah dilihat.
- 2 Semakin gelap langit, semakin mudah dilihat.
- 3 Hanya terlihat jika terkena cahaya Matahari.

Satelit lebih kecil & jauh daripada pesawat, dan akan terlihat seperti bintang yang bergerak cepat.



Waktu paling tepat untuk mengamati satelit adalah beberapa jam setelah senja, & beberapa jam sebelum fajar. Situs seperti [heavens-above.com](https://heavens-above.com) memberikan prediksi saat yang tepat untuk mengamati satelit.

Kaum Bumi datar mengklaim satelit tak dapat dilihat, membuktikan satelit tidak ada. Mereka salah. **Satelit dapat dilihat jika kondisinya tepat.**

 **BumiDatar.id/mengamati-satelit**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Satelit tak sulit untuk diamati. Satelit dapat diamati dengan syarat-syarat ini:

1. Semakin besar dan/atau semakin dekat, semakin mudah diamati.
2. Semakin gelap langit, semakin mudah diamati.
3. Hanya dapat diamati apabila terkena sinar Matahari.

Karena itu, satelit umumnya terlihat beberapa jam setelah Matahari terbenam dan beberapa jam sebelum Matahari terbit.

Kaum Bumi datar mengklaim satelit tak dapat dilihat, dan menjadikannya sebagai bukti satelit tidak ada. Mereka salah. Satelit dapat dilihat apabila kondisinya tepat.

Satelit tak memiliki cahaya sendiri, karena itu hanya dapat terlihat jika disinari sinar Matahari. Masalahnya, saat siang hari, satelit sulit diamati karena langit akan sangat terang. Saat yang tepat untuk mengamati adalah



saat Matahari sedikit di bawah horizon, yaitu setelah terbenam dan sebelum terbit. Pada saat itu satelit mendapat sinar Matahari, tetapi langit cukup gelap untuk dapat mengamati satelit.

Rata-rata satelit berukuran jauh lebih kecil daripada pesawat terbang. Satelit umumnya berukuran tak lebih besar daripada bus kecil. Sedangkan ketinggiannya berlipat-lipat kali lebih jauh daripada pesawat. Semakin dekat dan semakin besar, satelit akan lebih mudah dilihat. Satelit akan terlihat seperti bintang yang bergerak cepat.

Ada kaum Bumi datar yang memberi syarat satelit harus dapat terlihat jelas seperti pesawat dengan mata telanjang sebelum mereka mengakui keberadaan satelit . Untuk itu kita ambil contoh ISS. ISS berukuran sebesar lapangan sepakbola, tetapi jaraknya sama dengan jarak Jakarta ke Semarang. Tentunya tidak realistis objek sebesar lapangan sepakbola dapat terlihat detailnya dengan jelas dari jarak Jakarta-Semarang dengan menggunakan mata telanjang. Dengan mata telanjang, ISS akan terlihat seperti bintang terang yang bergerak di langit.

Situs-situs seperti heavens-above.com memberikan prediksi saat yang tepat untuk dapat mengamati satelit.

#### Referensi

- [Heavens-Above.com](http://Heavens-Above.com)
- [Satellite watching](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/mengamati-satelit>

## Bayangan Gunung di Awan: Bukti Bumi Bulat



Sebelum Matahari terbit atau setelah Matahari terbenam, Matahari terletak di bawah horizon, namun cahaya Matahari sudah mulai terlihat di langit. Awan di langit akan terlihat terkena cahaya Matahari.

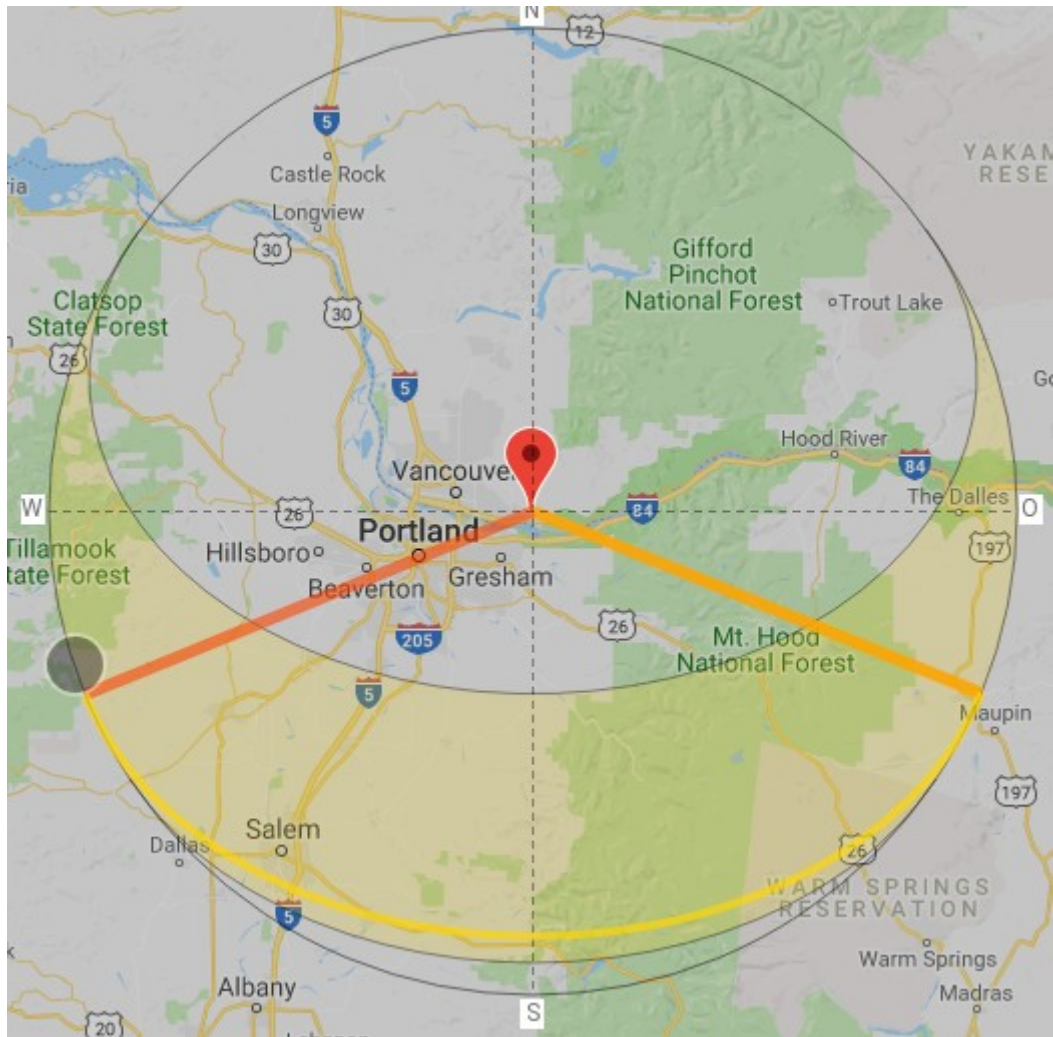
Jika ada gunung di antara Matahari dan awan, bisa terjadi fenomena bayangan gunung di awan. Model Bumi datar mengasumsikan Matahari selalu berada 'di atas', sehingga fenomena alam ini tak mungkin dapat terjadi pada Bumi datar.

Fenomena bayangan gunung di awan tersebut hanya dapat dijelaskan bila Bumi berbentuk bulat.

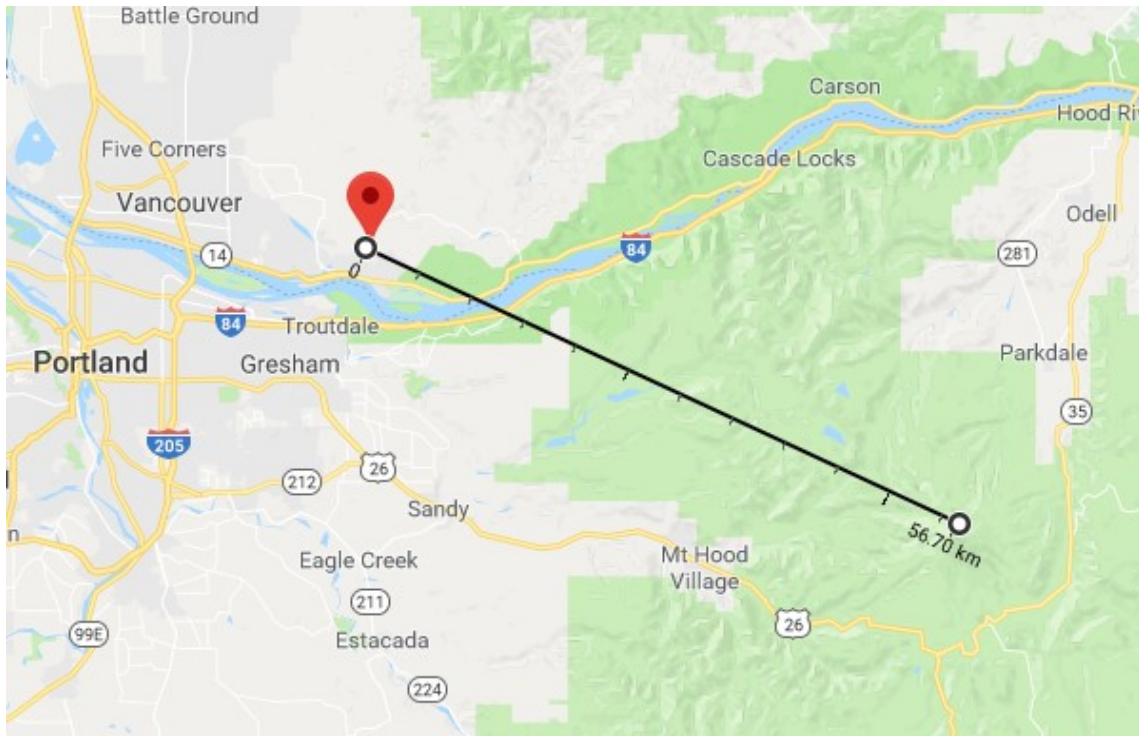
### **Analisis**

Gambar berasal dari pos Reddit "[Mt. Hood casting a shadow on the clouds this morning](#)". Gambar diambil dari Clark County, Portland pada pagi hari tanggal 2016-11-05.

[Arah Matahari terbit](#) berdasarkan SunCalc.org:



Lokasi pengamatan dan Mt. Hood dari Google Maps:



Fenomena tersebut bukanlah fenomena yang jarang terjadi. Ada banyak fenomena serupa yang diambil dari lokasi yang lain. Bisa dicek dengan pencarian di Google Images dengan kata kunci “shadow on clouds”.

#### Referensi

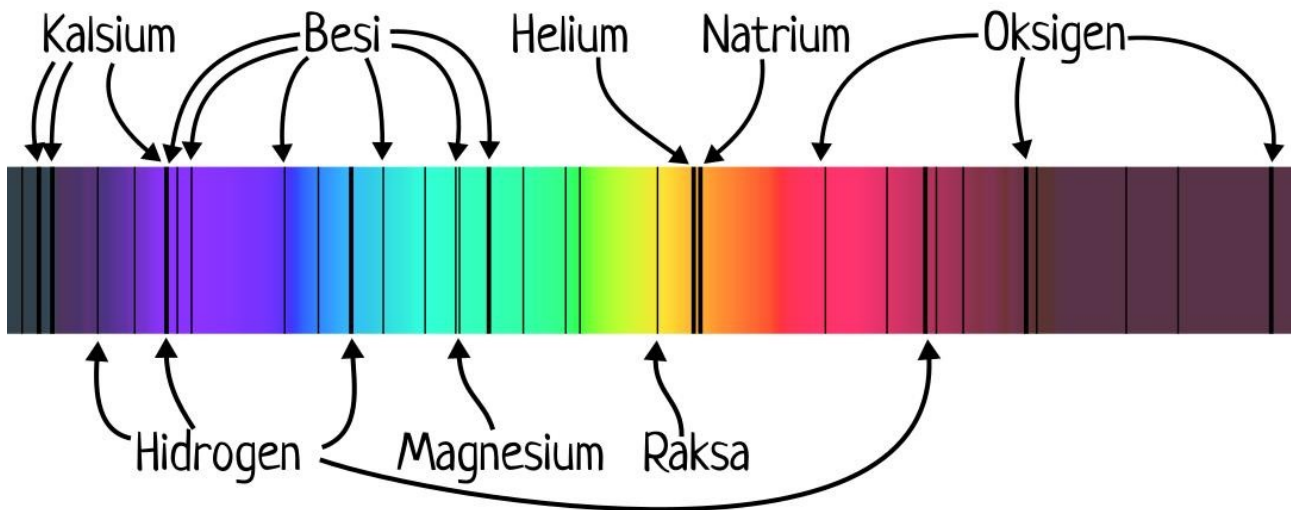
- Gambar dari [datsquatch di Reddit](#) .
- [Twilight](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/bayangan-di-awan>



## Garis-Garis Fraunhofer

Tahun 1814, **Joseph von Fraunhofer** mempelajari **garis-garis gelap** pada spektrum cahaya Matahari. 45 tahun kemudian, diketahui garis-garis tersebut sama dengan **garis emisi** dari spektrum unsur yang dipanaskan. Karena penemuan ini, **komposisi dari Matahari** dapat diketahui.



Kaum Bumi datar sering mengatakan tak mungkin kita mengetahui **susunan Matahari** karena kita tak pernah ke Matahari. Mereka salah. Dengan **ilmu spektroskopi**, kita dapat mempelajari **komposisi dari Matahari** dan **benda langit** lainnya **tanpa perlu langsung mendatangnya**.



**BumiDatar.id/garis-fraunhofer**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sinar Matahari yang sampai di permukaan Bumi dapat diuraikan menjadi beberapa warna menggunakan sebuah prisma. Warna-warna tersebut adalah spektrum. Namun, jika diuraikan, hasilnya akan mengandung garis-garis gelap. Dari garis-garis ini dapat diketahui komposisi dari Matahari tanpa perlu kita mengunjungi Matahari.

Kaum Bumi datar berpendapat tidaklah mungkin komposisi Matahari bisa diketahui. Menurut mereka, Matahari itu panas dan jauh dan tidak mungkin ada orang yang pernah mendatangnya. Mereka salah. Komposisi Matahari dapat diketahui melalui garis-garis spektrum tersebut, yang dinamakan garis-garis Fraunhofer.

Tahun 1802, William Hyde Wollaston menemukan adanya garis-garis gelap pada spektrum cahaya Matahari. Tahun 1814, Joseph von Fraunhofer secara independen menemukan fenomena yang sama dan melakukan penelitian untuk mencatat dan mengukur garis-garis tersebut.

45 tahun kemudian, Kirchoff dan Bunsen mengamati bahwa beberapa garis-garis Fraunhofer sama dengan garis-garis emisi pada spektrum unsur-unsur yang dipanaskan. Garis-garis ini berasal dari spektrum cahaya Matahari yang diserap unsur-unsur pada lapisan atas Matahari dan juga atmosfer Bumi.

Ilmu yang mempelajari fenomena ini disebut spektroskopi. Dari spektroskopi dapat diketahui banyak sifat dari bintang-bintang seperti komposisi, temperatur, kerapatan, massa, kecerahan dan jarak.

Kaum Bumi datar berpendapat bahwa komposisi Matahari hanya mungkin bisa diketahui dengan langsung mengunjungi Matahari. Mereka salah. Dengan menggunakan akal yang kita miliki, kita dapat mengetahui komposisi Matahari melalui ilmu spektroskopi.

#### Referensi

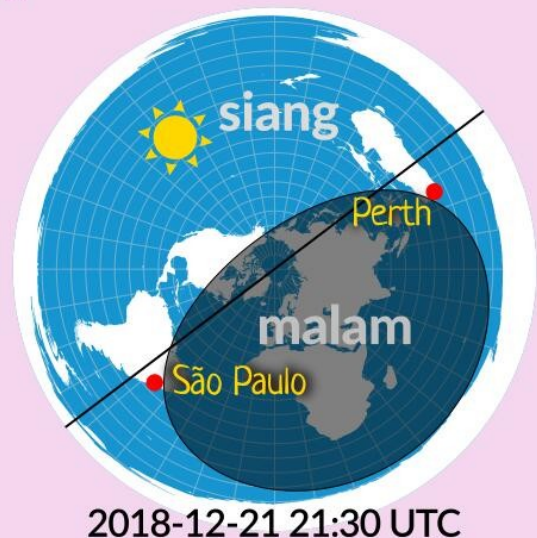
- [Fraunhofer lines](#) – Wikipedia
- [Spectral line](#) – Wikipedia
- [Astronomical spectroscopy](#) – Wikipedia
- [Timeline of solar astronomy](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/garis-fraunhofer>

## Solstis Desember: Saat Matahari Menerangi Daerah yang Mustahil pada Peta Bumi Datar

Saat **Solstis Desember**, Matahari berada pada titik paling Selatan. Pada sekitar saat ini, Matahari **menyinari daerah yang mustahil** jika diplot pada 'peta Bumi datar'. Ini adalah bukti peta tersebut **tak sesuai dengan kenyataan**.

Kita dapat verifikasi dengan cara mencari apakah **Matahari masih terlihat** pada **kota-kota** ini yang **berlawanan** pada **waktu tersebut**.



**BumiDatar.id/solstis-desember**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada tanggal 21-22 Desember, terjadi solstis Desember, yaitu saat Matahari berada pada titik paling selatan. Saat ini di bagian utara Bumi terjadi musim dingin, dan di selatan Bumi terjadi musim panas.

Jika diplot pada yang diklaim sebagai 'peta Bumi datar', maka sinar Matahari akan menyinari daerah yang mustahil, yang mirip seperti 'lampu Batman'. Hal ini membuktikan peta Bumi datar tidak menggambarkan bentuk Bumi yang sebenarnya.

Pada peta fiktif 'peta Bumi datar', sinar Matahari akan terlihat menyinari seluruh Bumi sampai ke 'pinggir'-nya. Daerah yang mengalami malam hanya berada di 'tengah' Bumi. Matahari juga menyinari daerah yang paling jauh di Bumi. Pada model Bumi datar tersebut, Matahari menyinari daerah yang mustahil.

Untuk melakukan verifikasi, kita dapat lakukan dengan memastikan apakah Matahari terlihat pada kota-kota yang berlawanan di ilustrasi. Walaupun tak ada kota besar yang berada cukup jauh di selatan, kita tetap dapat menyimpulkan bahwa tak mungkin sinar Matahari bersifat seperti ini.

<https://bumidatar.id/solstis-desember>



## Menambah Zoom Kamera Tak Akan Memperlihatkan Lebih Banyak Bagian dari Objek di Kejauhan

**Menambah zoom** memperbesar **bagian tengah** dari gambar. **Zoom optikal** bekerja dengan mengubah **panjang fokal lensa**. **Zoom digital** bekerja dengan **memotong bagian tengah gambar**.

Mengubah zoom **tidak mengubah posisi objek** relatif **terhadap objek lain**, atau **terhadap kamera**, dan tak akan memperlihatkan objek di kejauhan yang sebelumnya tertutup.

Nikon P900 yang di-zoom tak memperlihatkan lebih banyak bagian Matahari daripada iPhone dengan lensa lebar.

Zoom dapat menghasilkan gambar yang lebih jernih. Tapi kaum Bumi datar **keliru** saat mengatakan zoom akan memperlihatkan lebih banyak bagian dari objek yang jauh.



**BumiDatar.id/zoom**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Melakukan zoom menggunakan kamera hanyalah memperbesar bagian tengah dari gambar. Mengubah zoom tak akan mengubah posisi objek relatif terhadap objek lain atau kamera; dan tak akan memperlihatkan lebih banyak bagian dari objek di kejauhan.

Penganut Bumi datar sering mengklaim melakukan zoom akan memperlihatkan bagian objek di kejauhan yang 'disinyalir' tertutup lengkungan. Mereka salah. Jika objek tersebut berada di balik lengkungan Bumi, maka di-zoom sejauh apapun tak akan dapat kembali memperlihatkan objek tersebut.

Ada dua macam zoom: zoom optikal dan zoom digital. Zoom optikal (*optical zoom*) bekerja dengan mengubah panjang fokal (*focal length*). Zoom digital bekerja dengan memotong (*crop*) bagian tengah dari gambar.

Zoom optikal dapat membuat objek di kejauhan terlihat lebih jernih karena zoom optikal dapat meningkatkan resolusi angular dari sistem optik tersebut. Kapal di kejauhan dapat terlihat lebih tajam dan jernih setelah di-zoom. Tetapi zoom tak akan pernah dapat memperlihatkan bagian kapal yang berada di balik lengkungan.

Hal yang sama juga berlaku pada Matahari. Tak seperti pengamatan sehari-hari, Matahari seharusnya tak akan pernah terbenam pada Bumi datar. Kaum Bumi datar 'mengatasi masalah ini' dengan menciptakan asumsi bahwa Matahari terlihat terbenam karena perspektif dan refraksi. Mereka mengklaim Matahari akan terlihat jika di-zoom setelah terlihat terbenam. Mereka salah. Di-zoom sejauh apapun tak akan dapat memperlihatkan Matahari jika sudah tertutup oleh lengkungan Bumi.

#### Referensi

- [Zoom lens](#) – Wikipedia
- [Digital zoom](#) – Wikipedia
- [Optical resolution](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/zoom>

## Satelit-Satelit Galileo: Bukti Benda Mengorbit Benda Lain

**Jupiter** memiliki **empat satelit** yang tak sulit dilihat dengan teleskop. Satelit-satelit itu adalah **Io, Europa, Ganymede & Callisto**. Ini adalah **objek-objek pertama** yang diketahui **mengorbit planet**, dan **bukti pertama** bahwa bisa saja benda **mengorbit planet selain Bumi**.

Gambar dari Steve Sekula

Kaum Bumi datar selalu menuntut bukti adanya objek yang mengorbit objek lain. Yang perlu mereka lakukan hanyalah **menggunakan teleskop untuk mengamati Jupiter & satelitnya**. Satelit-satelitnya memiliki periode orbit cepat & tak sulit mengamati gerak mengorbitnya.



**BumiDatar.id/satelit-galileo**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jupiter memiliki empat satelit yang dapat dilihat dengan mudah: Io, Europa, Ganymede dan Callisto. Keempat objek ini dinamakan Satelit Galileo, dan merupakan objek-objek pertama yang diketahui mengorbit planet.

Kaum Bumi datar selalu menuntut demonstrasi bahwa sebuah objek bisa mengorbit objek yang lain. Yang perlu mereka lakukan hanyalah menggunakan teleskop untuk mengamati Jupiter dan keempat satelitnya.

Keempat satelit tersebut pertama kali diamati oleh Galileo Galilei pada tahun 1610, karena itu dinamakan 'Galilean moons', atau satelit-satelit Galileo. Satelit-satelit Galileo adalah bukti pertama bahwa bisa saja ada benda yang mengorbit benda lain selain Bumi, dan dengan demikian salah satu bukti awal dari heliosentrisme, yaitu bahwa Matahari adalah pusat tata surya.

Jupiter sendiri dapat dilihat dengan mata telanjang. Satelit-satelitnya sebenarnya memiliki magnituda 4.6-5.6 dan seharusnya bisa terlihat. Namun karena terlalu dekat dengan Jupiter yang bermagnituda -2.9, maka sulit

untuk mengamati keempat satelit. Jika kondisinya memadai, beberapa satelit mungkin bisa terlihat dengan menutupi Jupiter, misalnya dengan kelingking. Jika ada alat bantu seperti binokular atau teleskop, maka keempat satelit dapat dengan lebih mudah diamati.

Keempat satelit memiliki periode orbit yang relatif cepat. antara 1.8 hari (Io) sampai dengan 16.7 hari (Callisto). Jadi dengan melakukan pengamatan pada dua hari yang berbeda saja, sudah dapat diketahui bahwa satelit berpindah posisi.

Jupiter dan keempat satelit besarnya adalah bukti yang dapat diamati secara langsung bahwa ada objek yang mengorbit objek lain seperti yang dituntut oleh oknum-oknum pencetus Bumi datar. Untuk melakukannya tak memerlukan perlengkapan mahal, tak perlu dilakukan dalam jangka waktu yang lama, dan tak membutuhkan pengetahuan yang mendalam.

#### Referensi

- [Galilean moons](#) – Wikipedia
- [What is the best way to view Jupiter and its moons?](#) – Space Answers
- [Telescopes for Observing Jupiter and the Galilean Moons](#) – Astronomy Hints
- [Observing Jupiter's moons](#) – Sky at Night
- [Is it possible to see Jupiter's moons with the naked eye from Earth?](#) – Quora

<https://bumidatar.id/satelit-galileo>



## Rukyat dan Hisab untuk Menentukan Awal Bulan Ramadan dan Hari Raya Idul Fitri

Umat Islam menggunakan **rukya**t (pengamatan hilal) dan **hisab** (perhitungan hilal) untuk menentukan awal bulan, misalnya awal bulan Ramadan & Hari Raya Idul Fitri. Script Python ini menghitung seluruh awal bulan selama abad 21.

```
#!/usr/bin/env python
import ephem
from datetime import date, timedelta
sekarang = date(2001, 1, 1); selesai = date(2100, 12, 1)
bulan = ephem.Moon(); matahari = ephem.Sun()
pengamat = ephem.Observer(); pengamat.elevation = 8 # lokasi di
pengamat.lon = '106.816667'; pengamat.lat = '-6.2' # Jakarta
ketinggiankemarin = 0
while sekarang <= selesai:
    pengamat.date = sekarang
    terbenam = pengamat.next_setting(matahari)
    pengamat.date = terbenam; bulan.compute(pengamat)
    ketinggian = float(bulan.alt) / 0.0174532925 # dalam derajat
    if ketinggian > 0 and ketinggiankemarin <= 0:
        if ketinggian > 2: # diasumsikan hilal terlihat jika >2°
            print(sekarang, "Bulan baru", ketinggian)
        else: # jika di bawah 2°, tergantung rukyat
            print(sekarang, "Muhammadiyah bulan baru,",
                  "pemerintah tergantung rukyat", ketinggian)
    ketinggiankemarin = ketinggian
    sekarang += timedelta(days = 1)
```

Umat Bumi datar bersikeras awal bulan Islam ditentukan hanya melalui pengamatan. Mereka salah. Script ini adalah contoh sederhana **hisab awal bulan**. Muhammadiyah adalah lembaga yang menetapkan awal bulan melalui **hisab**.



**BumiDatar.id/hisab-awal-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Umat Islam menggunakan dua metode untuk menentukan awal bulan untuk keperluan ibadah, yaitu rukyat (pengamatan hilal) dan hisab (perhitungan hilal). Kedua metoda ini dilakukan misalnya untuk menentukan awal bulan Ramadan dan Hari Raya Idul Fitri.

Umat Bumi datar bersikeras awal bulan Islam hanya dapat ditentukan melalui pengamatan. Mereka salah. Kami membuat script Python sangat sederhana sebagai contoh melakukan hisab untuk menentukan awal bulan kalender Hijriyah selama abad ke-21.

Dalam menentukan awal bulan Hijriyah, Kementerian Agama Republik Indonesia menggunakan metode rukyat, dengan hisab sebagai alat bantu. Jika hilal (bulan sabit tipis) terlihat setelah Matahari terbenam, maka ditetapkanlah hari itu sebagai awal bulan.

Sedangkan lembaga Muhammadiyah menggunakan metode hisab, yaitu dengan melakukan perhitungan. Jika berdasarkan perhitungan, posisi bulan di atas horizon saat Matahari terbenam, maka ditentukanlah hari itu sebagai awal bulan.

Perbedaan cara ini kadang mengakibatkan perbedaan awal bulan antara pemerintah dan Muhammadiyah. Semakin dekat posisi hilal ke horizon saat Matahari terbenam, maka semakin sulit untuk diamati. Bisa saja bulan sabit sudah ada di atas horizon, tetapi karena terlalu tipis dan terlalu dekat dengan Matahari menjadikannya tak dapat diamati.

Umat Bumi datar tak dapat melakukan hisab, karena Bumi memang tidak datar. Karena itu beberapa dari mereka mengklaim tak mungkin melakukan hisab awal bulan, dan penentuan awal bulan hanya dapat dilakukan dengan rukyat. Mereka salah. Lembaga Muhammadiyah menentukan awal bulan melalui hisab. Untuk demonstrasi hisab sederhana, kami buat script Python sederhana untuk melakukan hisab awal bulan pada abad ke-21.

## Source Code

Script dibuat sesederhana mungkin untuk keperluan edukasi. Untuk keperluan ibadah, masih perlu dikembangkan lebih lanjut.

Script menentukan awal bulan dengan cara mencari sudut Bulan saat Matahari terbenam. Jika hari kemarin Bulan di bawah horizon dan hari ini di atas horizon, maka terjadi bulan baru.

Jika sudutnya di atas  $2^\circ$ , maka diasumsikan rukyat juga akan menghasilkan hal yang sama. Jika antara  $0^\circ$ - $2^\circ$ , maka dianggap ada kemungkinan perbedaan antara metoda hisab dan rukyat.

Script menggunakan penurunan horizon  $0^\circ$ . Jadi hanya berlaku dekat permukaan laut. Seharusnya penurunan horizon perlu dihitung berdasarkan ketinggian pengamat.

Script hanya menghitung untuk kota Jakarta. Seharusnya dilakukan perhitungan pada seluruh kota yang ada di Indonesia.

```
#!/usr/bin/env python
"""
Script untuk menghitung hisab awal bulan.

Algoritma: jika ketika Matahari terbenam, bulan di atas
horizon & kemarin di bawah horizon, maka terjadi bulan baru.
Seharusnya sudah mengakomodasi algoritma Muhammadiyah.

Script memperhitungkan situasi jika ada kemungkinan rukyat
tidak berhasil mengamati hilal, yaitu jika ketinggian bulan
di bawah  $2^\circ$  saat matahari terbenam.

Script hanya menghitung untuk lokasi Jakarta. Untuk
penentuan bulan baru, seharusnya dilakukan untuk lokasi
lain di Indonesia.
"""
import ephem
from datetime import date, timedelta

sekarang = date(2000, 1, 1)
selesai = date(2100, 12, 1)

bulan = ephem.Moon()
matahari = ephem.Sun()
```

```

pengamat = ephem.Observer()
pengamat.lon = '106.816667'
pengamat.lat = '-6.2'
pengamat.elevation = 8

ketinggiank kemarin = 0

while sekarang <= selesai:
    pengamat.date = sekarang
    terbenam = pengamat.next_setting(matahari)
    pengamat.date = terbenam
    bulan.compute(pengamat)

    ketinggian = float(bulan.alt) / 0.01745329252

    if ketinggian > 0 and ketinggiank kemarin <= 0:
        if ketinggian > 2:
            print(sekarang, "Bulan baru.", ketinggian)
        else:
            print(sekarang, "Muhammadiyah bulan baru, pemerintah tergantung rukyat.", ketinggian)

    ketinggiank kemarin = ketinggian
    sekarang += timedelta(days = 1)

```

Contoh output dapat dilihat di: [hisab-output.txt](#) .

Selengkapnya dapat dilihat di repository GitHub: [bumidatarid/hisab-awal-bulan](#) .

#### Referensi

- [Hisab dan rukyat](#) – Wikipedia
- [pyephem](#)

<https://bumidatar.id/hisab-awal-bulan>



## Menentukan Jarak Matahari Melalui Transit Venus

**Transit Venus:** fenomena **Venus melintasi Matahari**. Tahun **1716**, **Edmond Halley** menjelaskan bagaimana **jarak Matahari** dapat dihitung melalui transit Venus.

Tahun **1761 & 1769**, ilmuwan berbagai negara bekerja sama mengamati **transit Venus** untuk menghitung **jarak Bumi-Matahari**, walaupun dalam situasi perang. Hasilnya adalah **150838000 km**, hanya berbeda **0.8%** dari angka rata-rata jarak Matahari yang kita gunakan saat ini.



**BumiDatar.id/transit-venus**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jarak Matahari-Bumi pertama kali ditentukan dengan ketepatan tinggi melalui fenomena alam transit Venus. Transit Venus adalah fenomena saat Venus tepat melintasi Matahari. Dengan mengukur waktu antara saat Venus memasuki lingkaran Matahari dan saat keluar dari lingkaran Matahari pada dua atau lebih lokasi di permukaan Bumi, maka dapat dihitung jarak Bumi ke Matahari.

Penganut Bumi datar mengklaim tak mungkin mengukur jarak ke Matahari karena tak ada yang pernah mengunjungi Matahari sebelumnya. Mereka salah. Dengan geometri sederhana, jarak ke Matahari pertama kali dapat diketahui dengan ketepatan tinggi melalui transit Venus.

Tahun 1663, James Gregory menyampaikan idenya bahwa transit planet Merkurius dapat digunakan untuk menghitung jarak Matahari. Tahun 1691, Edmond Halley mempublikasikan cara perhitungan jarak Matahari melalui transit Venus.



Halley meninggal dunia tahun 1742, tetapi berdasarkan informasi dari beliau, pada tahun 1761 dan 1769, dilakukan ekspedisi ke seluruh penjuru dunia yang dilakukan oleh ilmuwan-ilmuwan dari berbagai negara. Penelitian tersebut dilakukan walaupun saat itu sedang dalam situasi perang, dan negara-negara sepakat untuk tak menyerang kapal-kapal ilmuwan dari negara lawan.

Hasilnya adalah 150838000 km, hanya terpaut 0.8% dari angka rata-rata jarak Matahari yang kita gunakan saat ini.

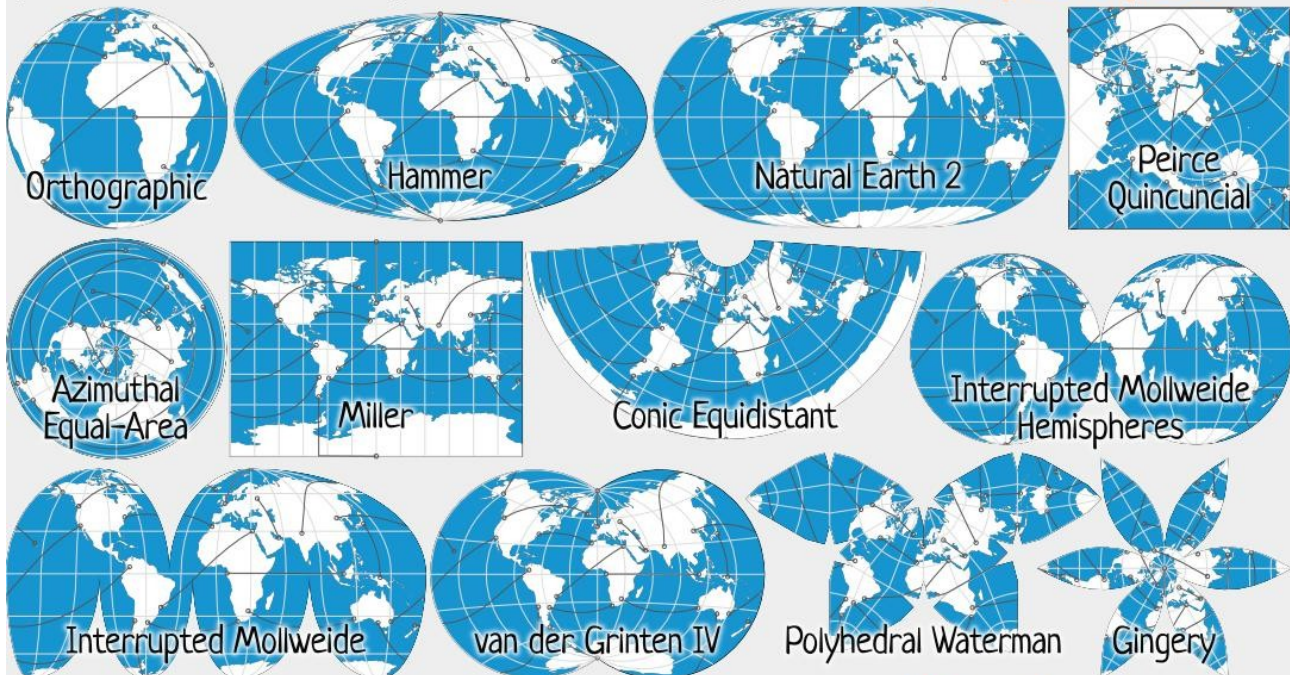
#### Referensi

- [1769 Transit of Venus observed from Tahiti](#) – Wikipedia
- [A New Method of Determining the Parallax of the Sun, or Hist Distance from the Earth](#) – Dr. Edmund Halley
- [The Mathematics of the Transit of Venus](#) – Dr. Sten Odenwald – NASA
- [Measuring the size of the Solar System](#) – ESA
- [James Cook and the Transit of Venus](#) – NASA
- [Transit of Venus](#) – Wikipedia
- [Calculating the Astronomical Unit during a Transit of Venus using Satellite Data](#) – NASA

<https://bumidatar.id/transit-venus>

## Proyeksi Peta dan Distorsi Peta

Bumi itu **bulat, berbentuk 3D**. Tetapi pada umumnya kita menggunakan **media 2D** (kertas, layar, dll). Untuk **meng-gambarkan Bumi** pada **media 2D**, permukaan melengkung perlu diubah menjadi datar menggunakan **proyeksi peta**.



Sebagian kaum Bumi datar berpendapat **distorsi peta** itu kegagalan sains. Mereka salah. Distorsi adalah **konsekuensi** mengubah **bentuk melengkung** menjadi **datar**. Ada distorsi yang bisa diterima, ada pula yang tidak. Itu sebabnya ada banyak **proyeksi peta** untuk keperluan yang berbeda-beda.



**BumiDatar.id/proyeksi-peta**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bumi itu bulat, berbentuk tiga dimensi. Tetapi pada kebanyakan kasus, kita bekerja pada media dua dimensi, misalnya kertas, layar komputer, televisi, layar ponsel, papan tulis, dan sebagainya. Untuk menggambarkan permukaan Bumi pada bidang dua dimensi, maka diperlukan untuk mengubah permukaan Bumi yang melengkung menjadi rata dengan menggunakan satu dari beberapa proyeksi peta.

Seluruh jenis proyeksi menghasilkan distorsi pada hasilnya. Beberapa penganut Bumi datar berpikir bahwa distorsi adalah 'bukti' kegagalan sains modern untuk menjelaskan Bumi. Mereka salah.

Distorsi peta hanyalah konsekuensi dari proses mengubah bentuk tiga dimensi menjadi dua dimensi. Tak mungkin membuat peta yang tak memiliki distorsi. Sama halnya tak mungkin untuk membuat sebuah bola menjadi rata tanpa mengguntingnya.

Beberapa distorsi peta itu wajar dan dapat diterima, tetapi ada juga yang tidak. Ada banyak jenis proyeksi peta. Masing-masing dibuat untuk mempertahankan sifat tertentu dari bentuk bulat Bumi dengan

mengorbankan sifat yang lain. Sebuah proyeksi bisa saja cocok untuk satu keperluan, tetapi tidak cocok untuk keperluan lain.

Mereka mengklaim ‘peta Bumi datar’ tak memiliki distorsi, dan penganut Bumi datar menganggapnya sebagai ‘bukti’ kebenarannya. Mereka salah. Sebuah peta hanya dapat bebas distorsi apabila bentuk sesungguhnya juga datar, tetapi kenyataannya tidak demikian.

Semua peta Bumi memiliki distorsi hanya karena peta adalah penggambaran dua dimensi dari bentuk tiga dimensi. Tetapi bukan berarti tak ada penggambaran Bumi yang tak memiliki distorsi. Kita menyebutnya ‘globe’.

#### Referensi

- [Map projection](#) – Wikipedia
- [List of map projections](#) – Wikipedia
- [d3-geo-projection](#) – GitHub
- [Globe](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/proyeksi-peta>



## Fakta Selatan yang Tak Sesuai Klaim Bumi Datar

Bumi datar adalah konsep yang awalnya dirancang untuk calon-calon korban di **Utara khatulistiwa**. Sekilas, sebagian klaimnya terlihat sesuai dengan fakta di Utara khatulistiwa, tetapi **sangat jelas tak sesuai fakta apabila diuji di Selatan**.



Siang di musim panas selatan itu pendek,



Rute-rute penerbangan ini harusnya tidak ada,



90% manusia tinggal di Utara khatulistiwa. Bagi perancang konsep Bumi datar, menciptakan 'fakta' sesuai *target market* Utara itu masuk akal. Dan berharap tak ada yang mau repot pergi ke Selatan hanya untuk memastikannya. Seabad lalu, hal itu mungkin benar. Saat ini jauh lebih mudah melakukan verifikasi **fakta-fakta Selatan**. Tak ada alasan untuk menjadi korban Bumi datar, terlebih bagi kita yang tinggal di Selatan.



**BumiDatar.id/fakta-selatan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bumi datar adalah sebuah konsep yang awalnya dirancang untuk dipasarkan kepada calon-calon korban di utara khatulistiwa. Apabila dilihat dengan sekilas, klaim-klaimnya terlihat sesuai dengan fakta di Utara khatulistiwa, tetapi jika diuji di Selatan khatulistiwa, akan sangat jelas tidak sesuai fakta.

90% manusia tinggal di utara khatulistiwa. Bagi pihak-pihak yang awalnya merancang konsep Bumi datar, menciptakan 'fakta' sesuai target market penduduk Bumi utara itu masuk akal karena populasinya jauh lebih banyak.

Mereka hanya berharap tak ada pihak yang mau repot-repot pergi ke Selatan hanya untuk memastikan fakta-fakta yang mereka ciptakan tersebut. Satu abad yang lalu, hal tersebut mungkin benar.

Satu abad yang lalu, untuk pergi dari Eropa ke lokasi di selatan khatulistiwa, seperti Afrika Selatan membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tak sedikit. Jika saat ini penerbangan dari London ke



Johannesburg membutuhkan waktu hanya sekitar 11 jam, satu abad yang lalu membutuhkan waktu lebih dari satu bulan untuk menjalani rute yang sama.

Jika ada seseorang di Utara khatulistiwa yang satu abad lalu terjerembab menjadi korban indoktrinasi Bumi datar, hal tersebut masih bisa dianggap wajar. Kita yang hidup di jaman modern yang saling terhubung sama sekali tak memiliki alasan; terlebih lagi bagi kita yang tinggal di Selatan khatulistiwa.

Kami mengumpulkan klaim-klaim Bumi datar yang gagal menjelaskan fenomena di selatan khatulistiwa dalam [kategori fakta Selatan](#) .

#### Referensi

- [How long would it take to travel from England to Western Africa in late 1890s?](#) – History Stack Exchange

<https://bumidatar.id/fakta-selatan>

## Fisika Klasik vs Fisika Modern

**Fisika Klasik tidak salah.** Fisika klasik telah diperbaharui oleh Relativitas Khusus, Relativitas Umum dan Mekanika Kuantum. Tapi fisika klasik **tetap berlaku** jika variabelnya mendekati **nilai umum kita gunakan sehari-hari di Bumi.**



Fisika Klasik:

$$u = v + u'$$

Teori Relativitas Khusus:

$$u = \frac{v + u'}{1 + \frac{vu'}{c^2}}$$

$u$  adalah kecepatan sepeda motor dilihat dari pengamat yang diam.  $c$  adalah kecepatan cahaya. Jika  $v$  atau  $u'$  jauh lebih kecil daripada kecepatan cahaya, maka persamaan akan menjadi bentuk klasiknya.

Pihak pseudosains —termasuk Bumi datar— menganggap kesalahpahaman ini dan fakta bahwa fisika klasik diajarkan di sekolah sebagai 'bukti' pengelabuan dan kegagalan sains modern dalam menjelaskan alam semesta. Mereka salah.



**BumiDatar.id/fisika-klasik**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fisika klasik —seperti hukum Newton, teori gravitasi Newton dan sebagainya—telah diperbaharui oleh Teori Relativitas Khusus, Teori Relativitas Umum dan Mekanika Kuantum. Tetapi bukan berarti fisika klasik itu salah. Fisika klasik tetap berlaku jika variabelnya mendekati nilai umum yang kita gunakan sehari-hari di Bumi.

Kaum Bumi datar sering menyimpulkan karena ilmuwan mengatakan fisika klasik telah 'digantikan' fisika modern, maka fisika klasik itu harusnya dianggap 'salah' dan tidak lagi diajarkan di sekolah-sekolah. Dan fakta bahwa fisika klasik masih diajarkan adalah 'bukti' adanya konspirasi pengelabuan masal melalui sistem pendidikan. Mereka sangat salah.

Fisika klasik digunakan pada hampir semua situasi di kehidupan kita. Rumah, gedung, jembatan, kapal, pesawat, mobil semuanya didesain dengan fisika klasik. Hampir semuanya tidak menggunakan fisika modern, tetapi semuanya baik-baik saja.

Kenyataannya seluruh teori baru tersebut adalah penjelasan yang lebih akurat dan lebih umum daripada fisika klasik. Fisika klasik tidak ‘salah’, dan tetap berlaku sebagai penyederhanaan untuk kasus-kasus dimana angka-angka yang terlibat mendekati angka-angka yang kita gunakan di kehidupan sehari-hari.

Pada kasus sehari-hari, fisika klasik dan fisika modern akan memberikan hasil yang praktis sama, tetapi perhitungan dengan fisika modern akan jauh lebih rumit.

Ketika Teori Relativitas dan Mekanika Kuantum dibuat, teori ini harus dapat menjelaskan segala hal yang dapat dijelaskan oleh fisika klasik, dan hal-hal lain yang tak dapat dijelaskan oleh fisika klasik. Begitupun situasinya apabila suatu saat nanti ada teori baru. Teori baru tersebut harus dapat menjelaskan segala hal yang sebelumnya dijelaskan dengan baik pada teori yang lama.

Kadang teori lama digantikan seluruhnya oleh teori baru, tetapi bisa saja teori lama tetap berlaku dan digunakan. Dalam hal ini, kelebihan fisika klasik adalah sederhana, mudah dimengerti, tetapi tetap akurat untuk hampir semua keperluan.

#### Referensi

- [Classical Physics](#) – Wikipedia
- [“Classical Physics Is Wrong” Fallacy](#) – Physics Forums
- [The never-ending conundrums of classical physics](#) – ArsTechnica

<https://bumidatar.id/fisika-klasik>



## Mengapa Kita Tak Dapat Melihat Lengkungan Bumi dari Tepi Pantai

Kita tak dapat mengamati kelengkungan Bumi **secara langsung** dan **secara subjektif** dengan cara **berdiri di tepi pantai**. Hal tersebut sesuai dengan fakta Bumi bulat.

Jika ketinggian pengamat dari permukaan laut adalah 2 m, maka jarak pengamat ke horizon adalah  $\pm 5$  km.

5,4 km

Mata manusia memiliki sudut pandang sekitar  $65^\circ$ . Maka lebar horizon yang terlihat adalah 5,4 km.

Dengan lebar horizon 5,4 km, lengkungannya hanya  $\pm 58$  cm.



5 km

**Tidaklah mungkin** untuk mengamati lengkungan **58 cm** pada horizon selebar **5,4 km**. Lengkungannya **hanya sekitar 0.01%** dari lebar horizon.



**BumiDatar.id/di-tepi-pantai**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kita tak dapat secara langsung dan secara subjektif mengamati lengkungan Bumi dari tepi pantai. Dan hal ini sesuai dengan ekspektasi pada model Bumi bulat.

Penganut Bumi datar sering menggunakan fakta kita tak dapat melihat lengkungan dari tepi pantai sebagai 'bukti' lengkungan tidak ada. Mereka salah.

Karena Bumi bulat, pada hari yang cerah kita dapat melihat garis horizon yang jelas batasnya di kejauhan. Jarak kita ke garis horizon tersebut tergantung dari ketinggian kita dari permukaan Bumi. Semakin tinggi posisi kita, maka semakin jauh garis horizon tersebut.

Dengan berdiri di tepi pantai, ketinggian pandangan kita dari permukaan air kemungkinan sekitar 2 m. Akibatnya, jarak dari kita ke horizon adalah sekitar 5 km.

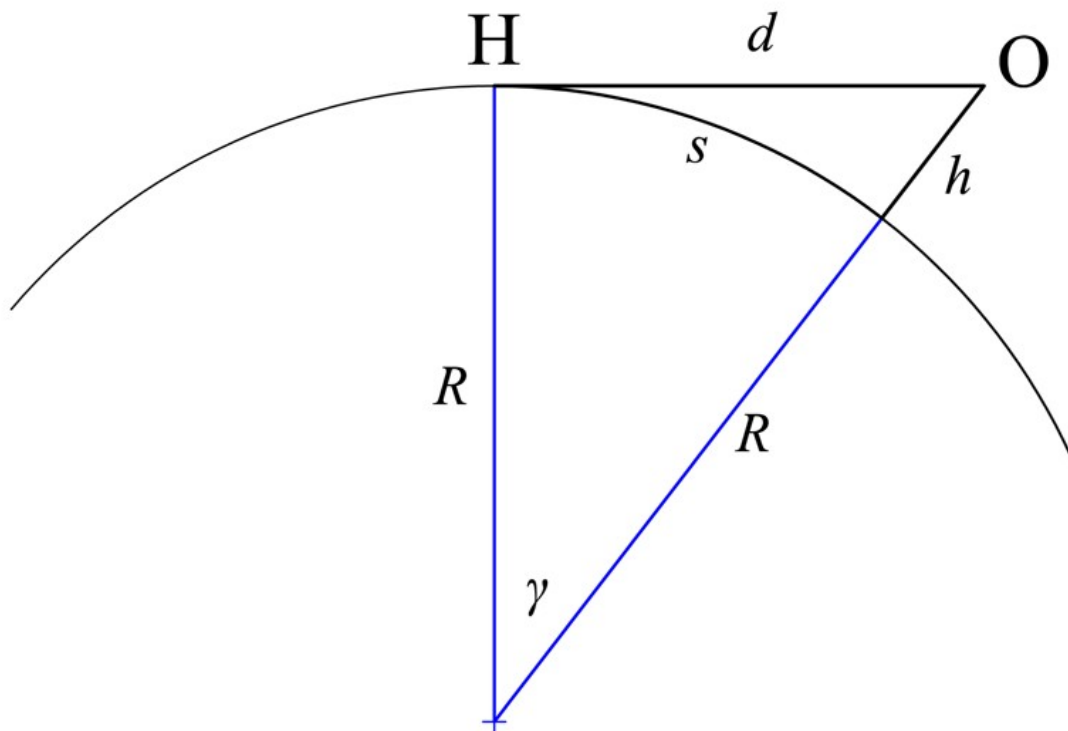


Mata manusia memiliki sudut pandang (*cone of visual attention*) sebesar 55°. Untuk memperhitungkan variasi, dan juga untuk bermurah hati, mari kita anggap saja 65°. Dengan sudut pandang 65°, maka lebar horizon dari kiri ke kanan adalah sekitar 5,4 km.

Karena Bumi bulat, garis horizon seharusnya melengkung. Tetapi mengapa tak terlihat melengkung? Karena pada lebar 5,4 km, besar lengkungannya hanya 58 cm. Atau hanya sekitar 0.01% dari lebar horizon.

Penganut Bumi datar sering menganggap ‘terlihat datar’ sebagai ‘datar sempurna’, tetapi mereka tentunya salah. Kita tak dapat melihat lengkungan Bumi dari permukaan, bukan karena tak ada lengkungan, tetapi karena lengkungannya terlalu kecil untuk dapat diamati. Untuk dapat mengamati lengkungan secara langsung dan subjektif, hanya dapat dilakukan dari ketinggian yang sangat tinggi.

## Perhitungan Jarak ke Horizon



$$\begin{aligned}(R + h)^2 &= R^2 + d^2 \\ R^2 + 2Rh + h^2 &= R^2 + d^2 \\ d &= \sqrt{h(2R + h)} .\end{aligned}$$

Jika ketinggian pengamat dari permukaan air adalah 2 m, maka kita dapat hitung jaraknya ke horizon sebagai berikut:

$$d = \sqrt{2(2 * 6371000 + 2)} = 5048 .$$

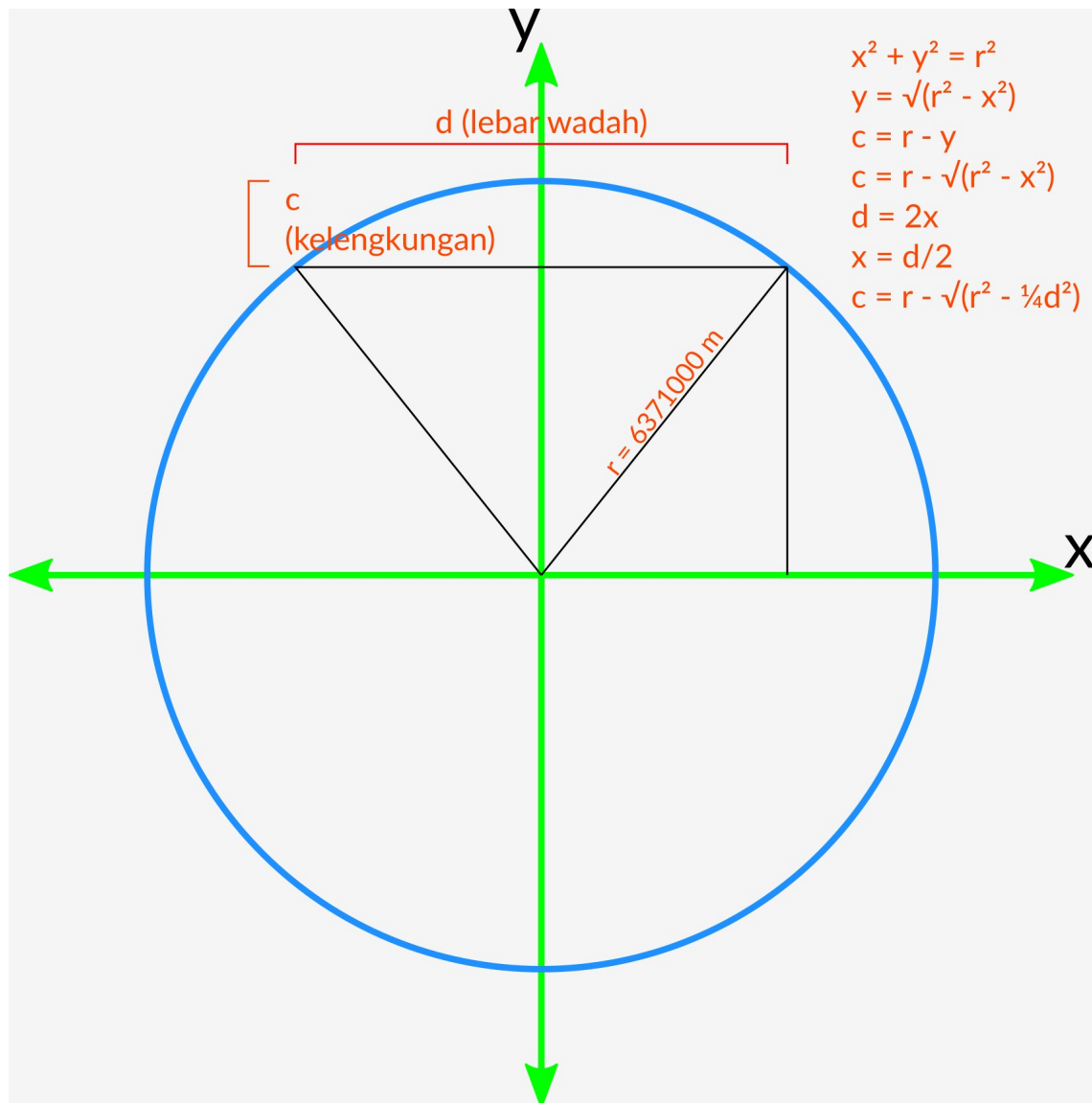
Menggunakan Kalkulator Google: [sqrt\(2 \\* \(2 \\* 6371000 + 2\)\)](#)

## Perhitungan Lebar Horizon yang Terlihat

Dengan menggunakan sudut pandang mata manusia sebesar 65°, maka lebar dari horizon yang terlihat adalah [2 \\* 5048 m \\* sin\(65 degrees/ 2\)](#) = 5425 m

5048 m adalah jarak ke horizon yang kita dapatkan dari langkah sebelumnya.

### Perhitungan Besarnya Lengkungan



Jika lebar horizon adalah 5048 m, maka besar lengkungan di tengah-tengahnya adalah  $\sqrt{6371000^2 - 0.25 * 5048^2} = 0.577$  m.

#### Referensi

- [Visual field](#) – Wikipedia
- [The Camera Versus the Human Eye](#) – Petapixel
- [Horizon](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/di-tepi-pantai>

## Lensa Fisheye Dapat Saja Membuat Garis Melengkung Menjadi Terlihat Lurus

Gambar yang diambil lensa **fisheye** memiliki **distorsi barrel**. Pada hasilnya, garis lurus bisa terlihat melengkung. Tetapi sebaliknya pun benar: **garis melengkung bisa terlihat lurus**.



Jika **lengkung Bumi** terlihat, kaum Bumi datar akan cepat menuduhnya sebagai akibat **lensa fisheye**. Tapi sebaliknya pun sangat sering terjadi: mereka mencari momen di video yang diambil dengan **lensa fisheye** dari ketinggian, lalu memilih momen **saat horizonnya kebetulan terlihat lurus**.



**BumiDatar.id/fisheye-datar**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gambar yang diambil dengan lensa fisheye memiliki distorsi barrel. Pada lensa fisheye, garis lurus dapat terlihat melengkung. Namun banyak penganut Bumi datar yang tak menyadari bahwa sebaliknya pun sama, lensa fisheye dapat membuat garis melengkung menjadi terlihat lurus.

Jika ada lengkungan Bumi dalam sebuah foto, kaum Bumi datar akan dengan secepat kilat menuduhnya sebagai akibat dari penggunaan lensa fisheye. Sebagian klaim mereka tidaklah salah. Pada dekat dengan permukaan Bumi, garis horizon memang akan terlihat praktis datar. Jika melengkung, hal tersebut bisa saja akibat dari penggunaan lensa fisheye.

Tetapi sebaliknya pun sangat sering terjadi. Oknum-oknum Bumi datar memeriksa berjam-jam video yang diambil menggunakan lensa fisheye dari ketinggian, dan mereka kemudian dengan sengaja memilih saat lensa fisheye menghasilkan horizon yang terlihat lurus. Pada kenyataannya, pada video tersebut terdapat

momen dimana horizon terlihat lurus, cekung dan cembung. Hanya momen yang terlihat luruslah yang mereka pilih.

Kemudian gambar tersebut mereka akan jadikan meme dan disebar ke calon-calon korban. Banyak yang tak melakukan verifikasi terhadap apa yang disampaikan dalam meme tersebut, dan mereka pertama kali menjadi korban indoktrinasi Bumi datar melalui cara tersebut.

#### Referensi

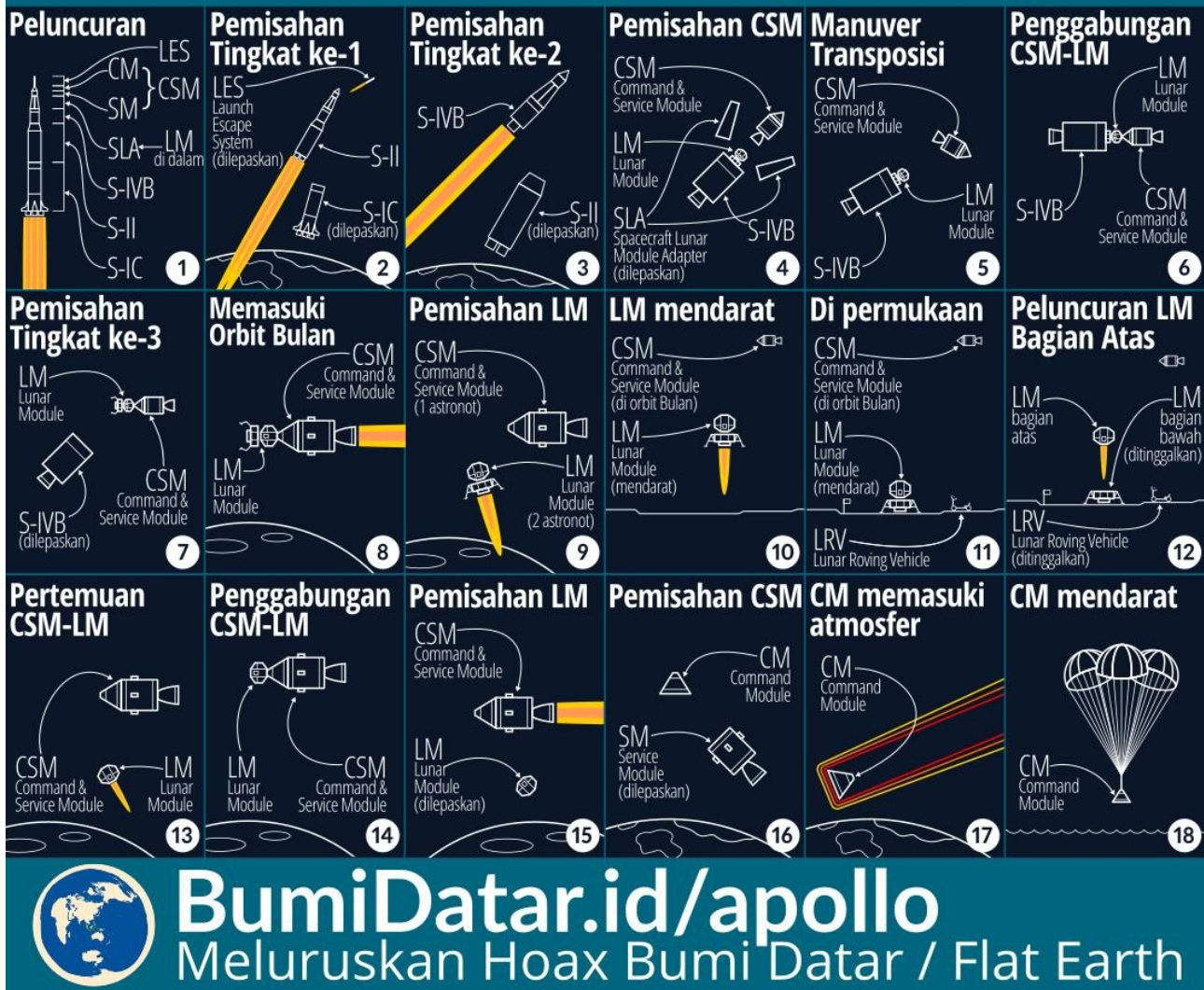
- [Fisheye lens](#) – Wikipedia
- [Distortion \(optics\)](#) – Wikipedia
- [Cherry picking](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/fisheye-datar>



## Profil Misi Apollo

**Misi Apollo ke Bulan itu nyata.** Korban Bumi datar pasti juga tidak mengakui misi Apollo. Mereka salah. Umumnya kesalahpahaman mengenai misi-misi Apollo terjadi karena korban Bumi datar tidak mengetahui **profil misi Apollo**.



Misi Apollo itu nyata dan manusia sudah pernah menginjakkan kaki di Bulan. Jika seseorang menjadi korban Bumi datar, maka hampir dapat dipastikan juga menjadi korban teori konspirasi pendaratan di Bulan.

Mereka salah. Umumnya penolakan mereka berasal dari hasutan, confirmation bias, dan juga ketidaktahuan akan profil misi Apollo itu sendiri. Berikut adalah penjelasan ringkas mengenai profil misi Apollo. Nomor sesuai dengan nomor pada ilustrasi.

1. Peluncuran menggunakan roket Saturn V. Roket ini terdiri dari beberapa tingkatan, termasuk 3 buah tingkatan mesin roket.
2. Pemisahan tingkat ke-1. Mesin roket tingkat ke-1 (S-IC) habis bahan bakar dan dilepaskan supaya tak memberatkan.
3. Pemisahan tingkat ke-2. Mesin roket tingkat ke-2 (S-II) habis bahan bakar dan dilepaskan supaya tak memberatkan. Mesin S-IVB dinyalakan dua kali untuk menuju Bulan.

4. Pemisahan CSM. SLA yang menghubungkan tingkat ke-3 roket Saturn dan CSM dibuka, sehingga unit CSM akan lepas.
5. CSM melakukan manuver transposisi: berputar arah untuk mengambil LM yang berada di badan roket tingkat ke-3.
6. CSM melakukan proses bergabung dengan LM.
7. CSM menarik LM lepas dari roket tingkat ke-3. Roket tingkat ke -3 (S-IVB) dibuang.
8. CSM menyalakan mesinnya dua kali untuk memasuki orbit Bulan.
9. Dua awak astronot memasuki LM dan memisahkan diri dari CSM. Satu awak astronot tetap di CSM.
10. LM mendarat di bulan. CSM tetap berada di orbit Bulan.
11. Awak LM melakukan misi di permukaan Bulan.
12. Awak LM memasuki LM dan melakukan peluncuran. Hanya LM bagian atas yang meluncur. Bagian bawah serta hampir semua barang bawaan ditinggalkan di permukaan Bulan.
13. LM melakukan pertemuan dengan CSM di orbit Bulan.
14. CSM dan LM melakukan penggabungan.
15. Awak LM pindah ke CSM beserta sampel yang dibawa dari Bulan. Unit LM dilepaskan.
16. Setelah sampai orbit Bumi, CSM dipisah menjadi CM dan SM. Unit SM dibuang.
17. CM memasuki atmosfer Bumi.
18. Parasut dibuka dan CM mendarat di lautan Pasifik.

#### Referensi

- [Apollo Expeditions to the Moon: Mission Profile](#) – NASA
- [Apollo Program](#) – Wikipedia
- [Apollo \(spacecraft\)](#) – Wikipedia
- Gambar divektorisasi dari [ilustrasi Nik Schulz](#)

<https://bumidatar.id/apollo>



## Jarak Polaris: Mengapa Polaris Tak Terlihat Bergerak

Jika diamati secara subjektif, **Polaris** terlihat diam di langit karena jaraknya **sangat jauh** & kita **hidup relatif tak lama**.



Untuk mengilustrasikannya dengan skala sesungguhnya:



Kaum Bumi datar melihat **Polaris** diam dan menjadikannya 'bukti' Bumi tak bergerak. Mereka salah. Polaris tak terlihat bergerak sebagaimana halnya pegunungan di kejauhan tak terlihat bergerak jika kita bergeser sejauh satu sentimeter.



**BumiDatar.id/jarak-polaris**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kita yang berada di utara khatulistiwa dapat melihat bintang Polaris, yang letaknya sangat dekat dengan sumbu rotasi bintang. Karena hal tersebut, jika diamati sekilas, Polaris praktis terlihat diam di posisi yang sama sepanjang waktu.

Kaum Bumi datar mengklaim Polaris terlihat diam adalah 'bukti' Bumi tak bergerak. Mereka salah. Polaris terlihat diam karena jaraknya sangat jauh, dan gerakannya tak dapat kita amati secara subjektif dalam jangka waktu kehidupan manusia.

Polaris berjarak 433,8 tahun cahaya dari kita. Ini adalah jarak yang sangat jauh dibandingkan dengan diameter orbit Bumi, atau kecepatan Matahari mengorbit inti galaksi. Untuk mengilustrasikan, mari kita gunakan skala yang sesungguhnya pada objek yang terdapat di kehidupan sehari-hari.

Jarak dari pusat kota Jakarta ke Gunung Pangrango adalah 67 km. Jika kita anggap jarak Polaris sama dengan jarak tersebut, maka diameter orbit Bumi hanyalah seperlima dari diameter koin seribu Rupiah. Dan jarak tempuh Matahari selama satu abad tak lebih jauh dari panjang sebuah lapangan bulutangkis.

Jadi mengapa Polaris tak terlihat bergerak jika Bumi dan Matahari bergerak dengan kecepatan yang sangat tinggi? Karena Polaris berjarak lebih jauh lagi. Polaris tak terlihat bergerak dengan alasan yang sama gunung di kejauhan tak terlihat bergerak apabila kita bergeser sejauh satu sentimeter saja.

## Kalkulasi

- Diameter orbit Bumi = [2 AU](#) =  $2.992 \times 10^8$  km
- Kecepatan Bumi mengelilingi pusat galaksi = 230 km/s
- Jarak tempuh Matahari selama satu abad = [230 km/s × 1 century](#) =  $7.25809297 \times 10^{11}$  km =  $4.50996988 \times 10^{11}$  miles
- Jarak dari Jakarta (tugu Monas) ke puncak Gunung Pangrango: sekitar 67 km.
- Jika Polaris berjarak sama dengan Jakarta-Gunung Pangrango, maka diameter orbit Bumi adalah [0.49 cm](#)
- Jika Polaris berjarak sama dengan Jakarta-Gunung Pangrango, maka jarak tempuh Matahari selama satu abad adalah
- [11.8491398 meter](#)

## Referensi

- [Galactic year](#) – Wikipedia
- [Polaris](#) – Wikipedia
- [Earth's orbit](#) – Wikipedia
- [Coins of the rupiah](#) – Wikipedia
- [Badminton#Court](#) – Wikipedia

## Credit

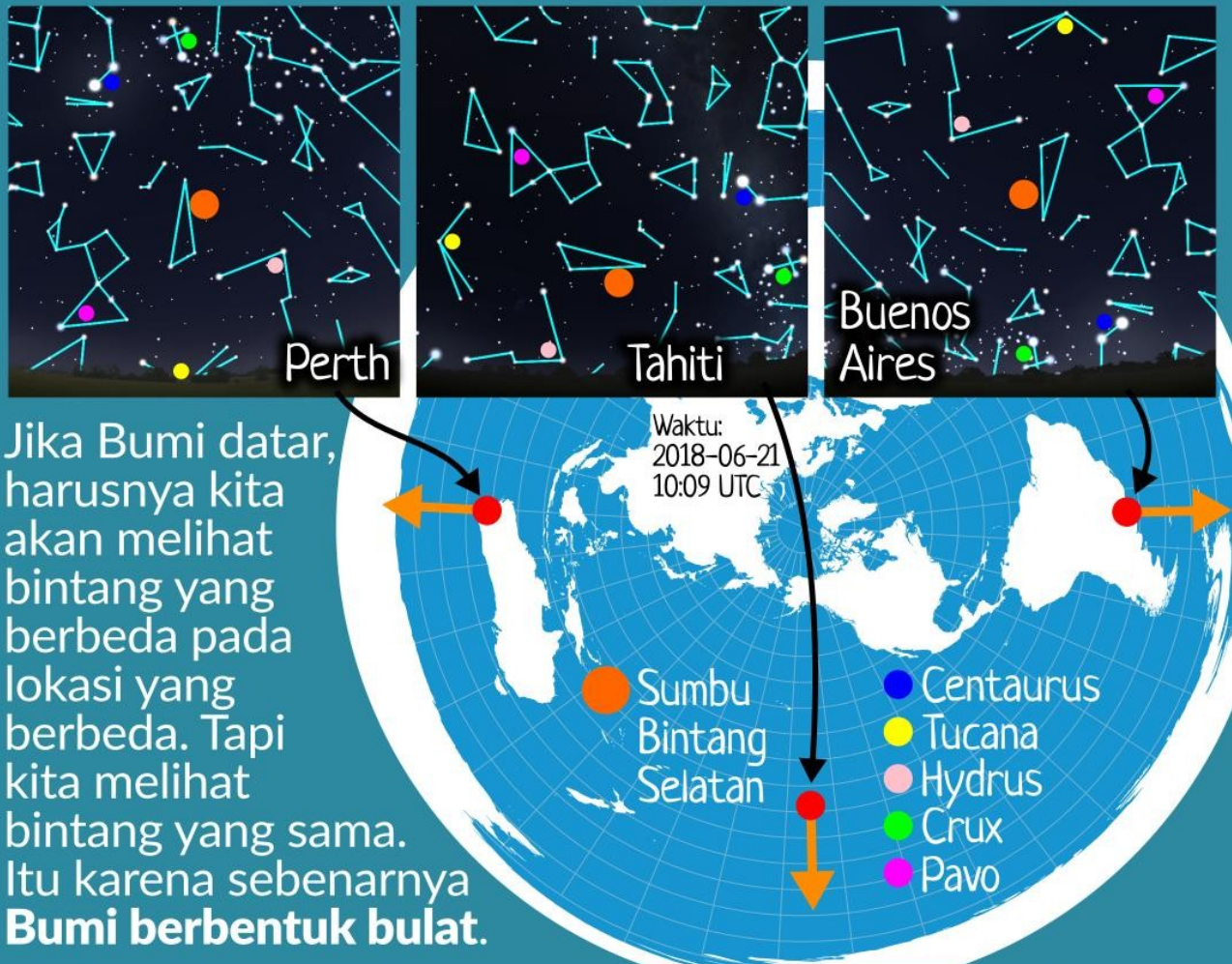
[Gambar Gunung Pangrango](#) oleh Øystein Lund Andersen.

<https://bumidatar.id/jarak-polaris>



## Bintang-Bintang di Langit Selatan: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi pada Porosnya

Jika **melihat ke Selatan** di **Bumi bagian Selatan**, kita akan melihat **bintang yang sama** dimanapun **posisi kita**.



**BumiDatar.id/langit-selatan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika kita berada di Bumi bagian selatan dan melihat ke langit bagian selatan, kita akan melihat bintang-bintang yang sama di mana pun posisi kita. Bintang-bintang tersebut mengitari sumbu bintang selatan yang berada di rasi Octans, dekat dengan bintang Sigma Octantis.

Fenomena ini tak dapat dijelaskan pada model Bumi datar. Jika kita lihat peta yang mereka klaim sebagai “peta Bumi datar”, seharusnya kita akan melihat bintang yang berbeda-beda. Ini karena model Bumi datar tidaklah sesuai dengan fakta yang sesungguhnya.

Untuk contoh, mari kita gunakan tiga kota Perth (Australia), Papeete (Tahiti, Polinesia Perancis) dan Buenos Aires (Argentina) saat puncak musim dingin selatan, yaitu tanggal 21 Juni. Pada waktu ini, bagian selatan Bumi mengalami malam lebih lama daripada siang, sehingga kota yang hampir berlawanan di Bumi — seperti Perth dan Buenos Aires— dapat mengalami malam hari pada waktu yang sama.

Jika kita melihat “peta Bumi datar”, kota Perth dan Buenos Aires memiliki lokasi yang berlawanan, dan dengan demikian arah selatan di kedua kota seharusnya berlawanan. Jika melihat ke arah selatan dari kedua kota, seharusnya kita akan melihat bintang-bintang yang sama sekali berbeda. Tetapi kenyataannya tidak, kita dapat melihat bintang-bintang yang sama persis dari kedua kota, hanya orientasinya saja yang berbeda.

Model Bumi datar gagal menjelaskan fenomena ini. Fenomena tersebut terjadi karena bentuk Bumi yang sesungguhnya adalah bulat, tidak datar seperti yang diklaim oleh penganut Bumi datar.

#### Referensi

- [Celestial pole](#) – Wikipedia
- [Southern constellations](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/langit-selatan>



## Kontekstualisme dan Bumi Datar

**Kontekstualisme:** yang kita tahu dapat berbeda di **konteks** yang **berbeda**. Kaum Bumi datar sering memakai **konteks** dimana kita **tak lagi seperti manusia normal**. Tapi mereka juga manusia & mengetahui **konteks** kehidupan sehari-hari.



Untuk menghindari **argumen tak wajar**, geserlah **konteks** menjadi seperti di **kehidupan kita sehari-hari**. Saat mereka bertanya "Apakah kamu yakin X benar?", jawablah "Ya, seperti kamu yakin nasi yang kamu makan berasal dari padi," atau hal lainnya yang **kita ketahui hanya dari informasi pihak lain**.



**BumiDatar.id/kontekstualisme**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kontekstualisme adalah memperlakukan hal yang kita tahu sebagai berbeda tergantung dari konteksnya. Kita dapat gunakan kontekstualisme sebagai alat pikir untuk menjelaskan Bumi itu bulat, tanpa perlu mengetahui detail penjelasan ilmiahnya.

Kaum Bumi datar suka menggeser konteks ke dimana kita tak lagi berperilaku seperti manusia normal. Karena hanya pada konteks ini, sebagian besar kita tidak mungkin mengetahui bentuk Bumi sebenarnya.

Namun pada konteks dimana kita semua berperilaku seperti manusia normal, tak ada masalah untuk menyimpulkan Bumi itu bulat.

Mereka bisa mengklaim "**Kamu sebenarnya tidak tahu Bumi itu bulat.**" Mereka benar, tetapi hanya dalam konteks dimana testimoni ratusan astronot tak diterima, pendapat sangat banyak ilmuwan selama 20 abad terakhir diabaikan, foto-foto dari luar angkasa dianggap palsu, dan seterusnya.

Pada konteks kehidupan manusia normal sehari-hari, hal tersebut tak berlaku. Sehari-hari kita semua — termasuk kaum Bumi datar— bergantung pada masukan dari pihak lain selama masih wajar tanpa banyak pertanyaan. Kehidupan kita baik-baik saja, karena itu kita tak salah melakukannya.

Di luar urusan Bumi datar, mereka sebenarnya juga manusia normal, dan tak ‘sekritis’ saat berurusan dengan bentuk Bumi. Tapi, jika berhubungan dengan masalah bentuk Bumi, mereka akan menggeser konteks menjadi seperti yang mereka perlukan untuk mendukung Bumi datar, misalnya dengan pertanyaan **“Apa kamu yakin Bumi bulat? Mana buktinya?”**

Pertanyaan tersebut bisa saja kita jawab melalui sains. Tetapi kita dapat pula menggunakan filsafat dan menggeser konteks kembali ke konteks kehidupan kita sehari-hari sebagai manusia normal: **“Ya, saya tahu Bumi bulat sebagaimana kamu tahu negara Korea Utara itu ada.”**

Tak mungkin membuktikan negara Korea Utara itu ada dengan tingkat keyakinan seperti yang mereka tuntutan untuk masalah bentuk Bumi. **“Kamu cuma punya foto dan video Korea Utara dan Kim Jong Un. Apa buktinya itu bukan rekayasa?”**

Untuk itu mereka tak punya pilihan selain mengatakan **“Yang kamu minta itu tidak wajar.”** Itu betul, sama tidak wajarnya dengan pembuktian Bumi bulat yang mereka tuntutan.

#### Referensi

- [Contextualism](#) – Wikipedia
- [To argue with flat earths, use philosophy not science](#) – Quartz
- [How to reason with flat earths \(it may not help though\)](#) – The Conversation
- [This Philosophical Theory Is Your Best Defense Against Flat Earthers](#) – Geek.com
- [Philosopher finds the perfect way to tell Flat Earthers they are wrong](#) – Metro

<https://bumidatar.id/kontekstualisme>



## Bumi itu Bulat dan Sungai Amazon Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya

**Sungai Amazon tak pernah mengalir naik**, atau mengalir ke lokasi yang lebih jauh dari permukaan laut.



Air mengalir ke **potensial lebih rendah** atau ke lokasi **lebih rendah** relatif terhadap **permukaan laut**. Penganut Bumi datar mengklaim **Sungai Amazon** akan mengalir naik jika Bumi bulat. Mereka salah. Air di **Sungai Amazon** mengalir ke lokasi yang **lebih dekat** ke **permukaan laut** sepanjang alirannya & bermuara ke **Samudera Atlantik**, yang merupakan **potensial terendah** sepanjang alirannya.



**BumiDatar.id/amazon**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sungai Amazon tak pernah mengalir naik, atau dengan kata lain mengalir ke lokasi yang lebih jauh dari garis yang sejajar dengan permukaan laut (geoid) sepanjang alirannya.

Penganut Bumi datar mengklaim bahwa jika Bumi itu bulat, maka Sungai Amazon akan mengalir naik untuk mengatasi lengkungan Bumi. Mereka salah.

Air mengalir ke potensial yang lebih rendah, atau dengan kata lain ke lokasi yang lebih rendah relatif terhadap permukaan laut (geoid). Air di Sungai Amazon mengalir mendekati garis yang sejajar dengan permukaan laut (geoid) sepanjang alirannya. Sungai Amazon akan bermuara ke Samudera Atlantik yang merupakan potensial terendah sepanjang Sungai Amazon.

Kesalahan kaum Bumi datar adalah mereka mengamati air pada wadah kecil memiliki permukaan datar, lalu dari sana mereka menyimpulkan air akan datar selebar apapun permukaannya. Dan jika permukaan Bumi

melengkung, artinya aliran air perlu ‘mendaki.’ Mereka salah. Permukaan air itu melengkung dengan pusat sama dengan pusat Bumi. Air terlihat datar pada wadah kecil hanya karena lebar wadah terlalu kecil dibandingkan jari-jari Bumi.

Adanya lengkungan Bumi bukan berarti air perlu mendaki. Posisi ‘puncak’ lengkungan di tengah aliran sungai bukan berarti lebih tinggi dari lokasi lain di sungai tersebut. Yang membedakan potensial hanyalah jarak ke bidang yang memiliki potensial sama dengan permukaan laut (geoid).

#### Referensi

- [Topographic map: Amazon River](#)
- [Amazon River](#) – Wikipedia
- [If Earth is spherical, the Nile River would have to flow uphill to compensate for the curvature of Earth. Is this proof that the Earth cannot be spherical?](#) – Quora
- [Debunked: Rivers flow uphill](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/amazon>

## Yang Sekilas ‘Masuk Akal’ Belum Tentu Benar

Suatu hal kita sebut **masuk akal** jika melalui pengalaman kita sehari-hari, kita pikir hal itu benar. Namun sebenarnya belum tentu. Pengalaman memiliki ruang lingkup terbatas dan tidak selalu dapat diandalkan, tetapi karenanya kita dapat membuat keputusan cepat di kehidupan sehari-hari.

Sekilas masuk di akal jika mengatakan bola bowling jatuh lebih cepat daripada bulu karena bola bowling jauh lebih berat.



Kenyataannya, hal tersebut adalah akibat dari hambatan udara, bukan berat benda. Dalam ruang vakum, keduanya jatuh dengan kecepatan sama.

Oknum Bumi datar sering mengeksploitasi hal tersebut: "Kelihatannya datar, **tak masuk akal** jika bulat." Nyatanya hanya karena **masuk akal**, belum tentu benar, terutama di luar konteks kehidupan sehari-hari. Penalaran sekilas tersebut bisa membohongi kita. **Metoda sains** dirancang salah satunya untuk meminimalkan kesalahan seperti itu.



**BumiDatar.id/masuk-akal**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Suatu hal ‘masuk akal’ apabila kita pikir benar menurut penilaian kita secara sekilas. Namun hal yang ‘masuk akal’ belum tentu benar. Kita menilai suatu hal ‘masuk akal’ atau tidak berdasarkan pengalaman kita sehari-hari. Tetapi pengalaman sehari-hari memiliki ruang lingkup yang sangat terbatas. Karena itu untuk banyak hal, tidaklah cukup menyimpulkan berdasarkan penilaian sekilas ‘masuk akal’ atau tidak.

Oknum-oknum Bumi datar sering mengeksploitasi hal ini untuk menghasut kita semua. Mereka katakan misalnya saja “Kelihatannya datar, maka tak masuk akal jika bulat.” Sebagian dari kita menjadi korban hasutan ini dan menolak hasil pengamatan dan penelitian lain yang objektif dan jauh lebih komprehensif. Lalu menyimpulkan bentuk Bumi hanya karena perasaan subjektif ‘masuk akal’ yang berpedoman pada pengalaman sehari-hari yang ruang lingkungannya sangat terbatas.

Sebagai contoh kasus, dalam kehidupan sehari-hari, biasanya kita tak pernah berurusan dengan hal-hal berikut ini: objek sebesar Bumi, atau bermassa seperti Bumi; objek sekecil atom; ruang hampa udara; dan transfer panas hanya melalui radiasi, tanpa adanya konveksi atau konduksi.

Karena itu, pengalaman kita sehari-hari juga tak dapat digunakan untuk menyimpulkan apa yang terjadi pada kasus-kasus tersebut. Mengandalkan ‘masuk akal’ atau tidak pada kasus-kasus tersebut berpotensi hanya akan membohongi diri sendiri.

Pengalaman setiap orang berbeda-beda, karena itu sesuatu yang dianggap ‘masuk akal’ oleh seseorang, belum tentu ‘masuk akal’ bagi orang yang lain. ‘Masuk akal’ adalah hal yang subjektif.

Menyatakan suatu hal ‘masuk akal’ untuk mendukung sebuah argumen adalah kesesatan logika (*fallacy*) **appeal to common sense**. Untuk mendukung sebuah argumen, kita perlu memberikan bukti lain yang lebih objektif dan spesifik.

Kita cenderung menganggap sesuatu yang ‘masuk akal’ adalah benar, tapi sebenarnya belum tentu demikian. Metoda sains didesain salah satunya untuk meminimalkan bias-bias kognitif seperti ini. Yang dilakukan oknum-oknum Bumi datar ini justru sebaliknya, mereka mendorong terjadinya bias-bias kognitif.

#### Referensi

- [Common sense](#) – Wikipedia
- [Appeal to Common Sense](#) – Logically Fallacious
- [We can't trust common sense but we can trust science](#) – The Conversation
- [Common Sense Is Neither Common nor Sense](#) – Psychology Today
- [Uncommon Nonsense and the Common Sense Fallacy](#) – Caffeinated Rage
- [The appeal to common sense – garbage in the guise of gumption](#) – Science of Not
- [Common Sense Fallacy](#) – The Logical Place
- [The Common Sense Fallacy](#) – Cork Skeptics

<https://bumidatar.id/masuk-akal>

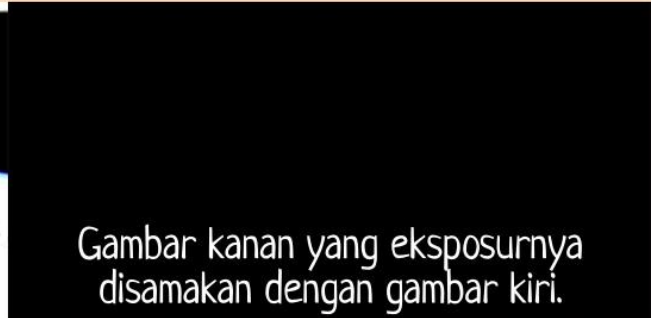


## Masalah Bintang Tak Terlihat dalam Foto

**Bintang tak terlihat** pada banyak foto karena **terlalu redup & eksposur diset terlalu rendah**. Jika kamera diset untuk mengambil gambar objek yang cukup jauh lebih terang daripada bintang, maka bintang tak akan terlihat pada foto.



Gambar kanan diambil dengan eksposur **21½ stop lebih besar** daripada kiri: **kamera menangkap 2640000× cahaya**.



Kaum Bumi datar melihat tak adanya bintang sebagai 'foto palsu'. Faktanya itu hanya **keterbatasan kamera**. Bintang akan terlihat dalam foto jika **objek utamanya cukup gelap**.



**BumiDatar.id/foto-bintang**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada banyak foto yang diambil dari luar angkasa, kita tak melihat bintang. Ini bukan karena ada apa-apanya. Objek bintang itu sangat redup. Biasanya jauh lebih redup daripada objek utama yang terlihat dalam foto. Jika kamera diset untuk mengambil objek utama yang jauh lebih terang daripada bintang, maka bintang tak akan terlihat pada foto. Hal ini berlaku dimana saja, di luar angkasa maupun di permukaan Bumi.

Penganut Bumi datar menganggap tak adanya bintang dalam foto sebagai 'pemalsuan'. Mereka salah. Hal ini hanyalah keterbatasan kamera.

Pada ilustrasi terdapat dua buah gambar. Gambar kiri diambil saat permukaan Bumi sedang siang hari. Dan gambar kanan diambil saat permukaan Bumi sedang malam hari.

Fotografer memiliki aturan Sunny-16 yang dijadikan patokan setting kamera untuk mengambil gambar saat siang hari, yaitu ISO 100, f/16, 1/100s. Gambar kiri di ilustrasi diambil dengan ISO 200, f/10, 1/640s; atau

hanya berbeda  $\frac{1}{3}$  stop dari aturan Sunny-16. Dengan setting eksposur ini, bintang tak akan terlihat dengan alasan yang sama kita tak dapat melihat bintang di siang hari.

Gambar kanan diambil dengan ISO 12800, f/1.4, 1.3s. Atau  $21\frac{1}{3}$  stop lebih besar daripada gambar kiri.  $21\frac{1}{3}$  stop artinya kamera diset untuk menangkap sekitar  $2640000\times$  lebih banyak cahaya. Dengan setting ini bintang akan terlihat. Permukaan Bumi pada gambar juga saat sedang malam hari dan memiliki kecerahan yang tak jauh berbeda daripada bintang, sehingga objek Bumi dan bintang dapat terlihat dengan baik dalam satu foto.

Jika gambar kiri diambil dengan setting seperti gambar kanan, maka Bumi akan terlihat putih terang, dan tak lagi terlihat seperti Bumi. Sebaliknya, jika gambar kanan diambil dengan setting seperti gambar kiri, maka kamera tak dapat menangkap cukup cahaya, dan seluruh gambar akan terlihat hitam gelap.

#### Referensi

- [Sunny 16 rule](#) – Wikipedia
- [Exposure \(photography\)](#) – Wikipedia
- Gambar kiri: [Astronaut Photo ISS031-E-43350](#) – NASA
- Gambar kanan: [Astronaut Photo ISS044-E-45215](#) – NASA

<https://bumidatar.id/foto-bintang>

## Bulan Saat Siang Hari dan Miskonsepsi Bulan Transparan

**Bulan** berada **jauh di luar atmosfer Bumi**. Bagian yang **tak terkena sinar Matahari praktis tidak mengirim cahaya**. Di **siang hari**, bagian itu didominasi **warna langit yang biru**.

Cahaya Matahari dihamburkan atmosfer Bumi, membuatnya bersinar biru ke segala arah. Fenomena ini disebabkan oleh hamburan Rayleigh.



Kaum Bumi datar mengklaim Bulan transparan, jika tidak, bagian gelapnya harusnya terlihat gelap saat siang. Mereka salah. Terlihat **gelap** adalah akibat **sedikit mengirim cahaya**.



**BumiDatar.id/bulan-siang**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Atmosfer Bumi menghamburkan sinar Matahari ke segala arah. Akibatnya, langit bercahaya ke segala arah dan berwarna biru terang. Fenomena ini dinamakan hamburan Rayleigh.

Kadang Bulan muncul di siang hari. Bagian Bulan yang terang adalah karena memantulkan cahaya Matahari. Sedangkan bagian Bulan yang gelap tidak memantulkan cahaya Matahari, dan praktis tidak mengirim cahaya. Akibat hal ini dan juga karena hamburan Rayleigh, bagian gelap Bulan didominasi oleh warna langit yang biru terang.

Ada penganut Bumi datar yang mengklaim Bulan transparan karena di siang hari, bagian Bulan yang gelap tak terlihat. Mereka salah. Hal ini terjadi karena mereka terjebak dengan asumsi 'Bulan lebih dekat daripada langit'. Asumsi ini mereka ciptakan untuk menutupi kelemahan dari konsep Bumi datar, dan sama sekali tidak benar.



Miskonsepsi mereka yang kedua adalah mereka mengira warna gelap adalah hasil dari ‘transmisi cahaya gelap’. Mereka salah. Sebuah objek berwarna gelap adalah akibat objek tersebut tidak atau sangat sedikit mengirim cahaya.

#### Referensi

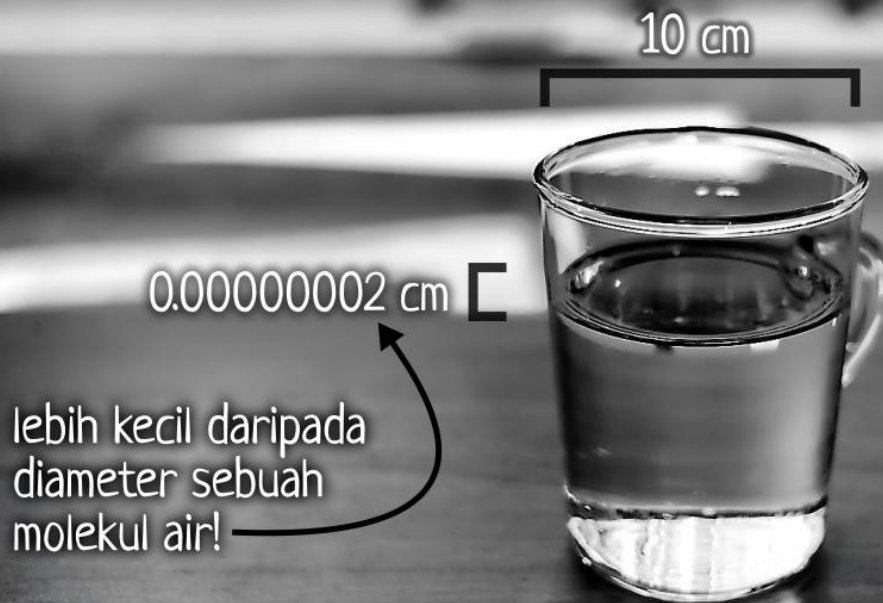
- [Rayleigh scattering](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/bulan-siang>



## Segelas Air

Jika **Bumi berbentuk bulat** dengan jari-jari **6371 km**, maka permukaan air pada **gelas selebar 10 cm** akan memiliki **lengkungan 0,00000002 cm** akibat **gravitasi**, di luar efek selain itu seperti tegangan permukaan.



Jika ada penganut Bumi datar yang ingin menyanggah Bumi berbentuk bulat **melalui segelas air**, mereka harus menunjukkan bukti tak ada lengkungan sekecil itu. **Pengamatan visual** saja tentu saja **tidak cukup**.



**BumiDatar.id/segelas-air**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Air di gelas memiliki permukaan yang praktis rata. Ada penganut Bumi datar yang menggunakan fakta ini sebagai 'bukti' bahwa air akan tetap rata selebar apapun wadah yang digunakan. Mereka salah.

Jika Bumi berbentuk bulat dengan jari-jari 6371 km, maka permukaan air pada gelas selebar 10 cm akan memiliki lengkungan sebesar 0.00000002 cm akibat gravitasi. Tentunya di luar efek selain itu seperti halnya tegangan permukaan.

0.00000002 cm atau 0.2 nanometer itu lebih kecil daripada ukuran satu molekul air ( $H_2O$ ) yang besarnya 0.275 nanometer.

Jika ada penganut Bumi datar yang ingin membuktikan bentuk Bumi melalui segelas air, mereka harus menunjukkan tak ada lengkungan sebesar satu buah molekul air, yang harusnya terjadi akibat gravitasi. Pengamatan visual saja tentu saja tidak cukup.

Air di gelas terlihat praktis rata adalah fakta yang sesuai dengan model Bumi datar.

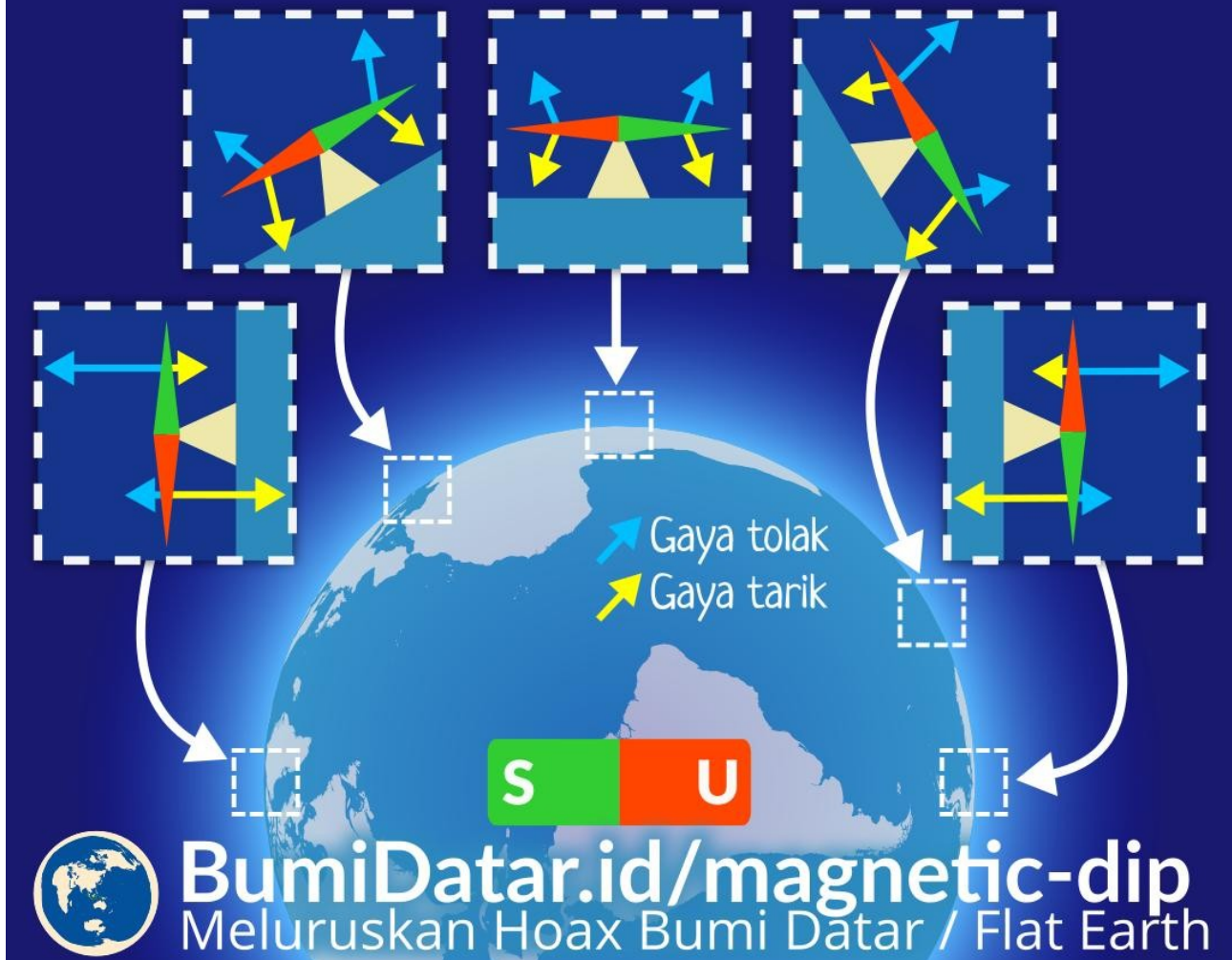
#### Referensi

- [Lengkungan Air](#) – BumiDatar.id
- [What is the approximate size of a water molecule? How was it first measured?](#) – Quora

<https://bumidatar.id/seglas-air>

## Fenomena Magnetic Dip

Semakin **mendekati kutub**, **kompas** semakin tak berfungsi dengan baik akibat fenomena **magnetic dip**: gaya magnet pada kedua kutub kompas semakin tidak seimbang, menyebabkan jarum kompas tak sejajar permukaan Bumi. Hal ini hanya dapat terjadi jika **Bumi bentuknya bulat**.



Di kalangan penganut Bumi datar ada dua macam miskonsepsi mengenai interaksi antara jarum kompas dan magnet Bumi.

Miskonsepsi pertama adalah kompas tidak berfungsi dengan baik di daerah sekitar kutub, maka disimpulkan bahwa Bumi tidak bulat. Umumnya hal ini mereka simpulkan setelah mendengar hal ini dari cerita Admiral Byrd. Miskonsepsi kedua adalah kompas seharusnya tidak berfungsi pada Bumi bulat di daerah sekitar khatulistiwa. Menurut mereka, seharusnya kompas akan menunjuk arah yang miring dari permukaan Bumi, dan seharusnya kompas tidak dapat berfungsi pada Bumi bulat. Mereka salah.

Magnet memiliki dua buah kutub (bipolar). Magnet dimanapun memiliki kutub utara dan kutub selatan. Apabila magnet dibagi dua, maka kedua potongan magnet masing-masing tetap akan memiliki kutub utara dan kutub selatan.

Kutub utara magnet saling tarik menarik dengan kutub selatan magnet. Dan tentunya juga sebaliknya: kutub selatan magnet saling tarik menarik dengan kutub utara magnet.

Bumi memiliki sifat magnetik. Magnet Bumi memiliki dua buah kutub, di utara dan di selatan. Kutub magnet selatan berada di utara Bumi, dan kutub magnet utara berada di selatan Bumi. Kutub magnet Bumi ini tidak sama persis dengan lokasi sumbu rotasi Bumi.

Di daerah sekitar khatulistiwa, gaya magnet antara kutub utara kompas – kutub selatan magnet Bumi (yang berada di utara Bumi) dan gaya magnet antara kutub selatan kompas – kutub utara magnet Bumi (yang berada di selatan Bumi) memiliki besar yang praktis sama, dan resultannya mengakibatkan kompas akan menunjuk ke utara dan selatan, praktis sejajar dengan permukaan Bumi.

Pada daerah kutub terjadi hal yang berbeda. Di kutub selatan misalnya, gaya tarik antara kutub utara Bumi (yang berada di kutub selatan) dengan kutub selatan kompas akan jauh lebih besar daripada kutub selatan Bumi – kutub utara kompas. Akibatnya kompas akan menunjuk ke bawah, dan tidak begitu berguna untuk menentukan arah.

Fenomena magnetic dip tersebut hanya dapat terjadi pada Bumi bulat, dan konsisten dengan fakta Bumi yang kita alami ini berbentuk bulat.

#### Referensi

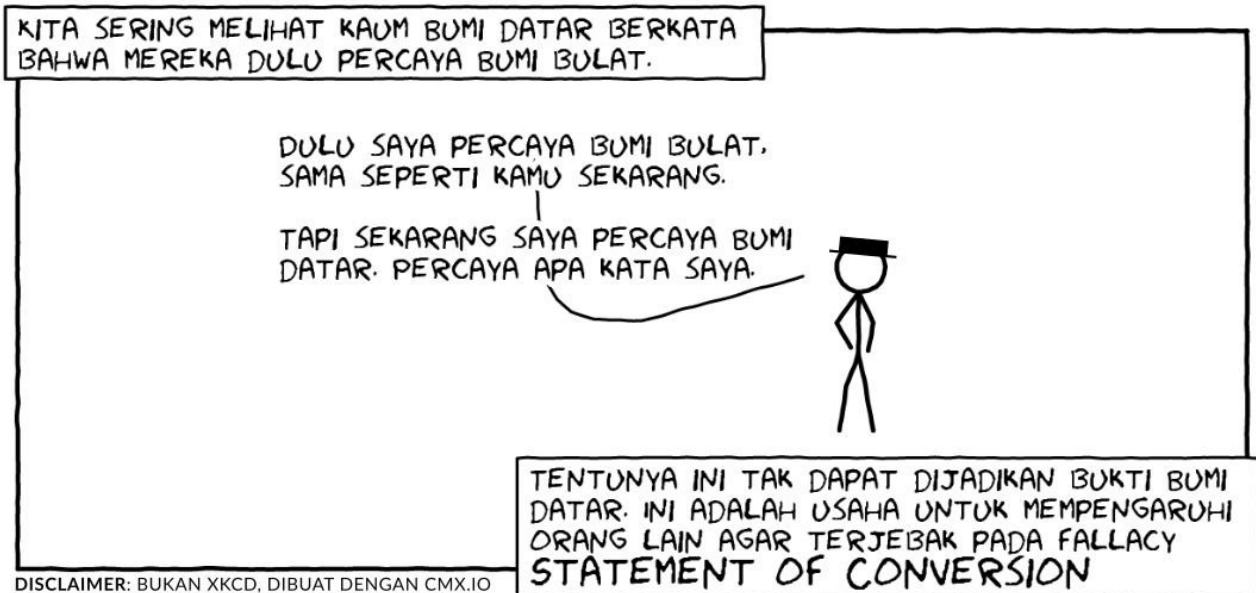
- [Magnetic dip](#) – Wikipedia
- [Earth's magnetic field](#) – Wikipedia
- [Compass](#) – Wikipedia
- [Gyrocompass](#) – Wikipedia
- [Solar compass](#) – Wikipedia
- [Celestial navigation](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/magnetic-dip>



## Fallacy ‘Statement of Conversion’

Fallacy **Statement of Conversion** adalah menganggap pernyataan seseorang **pindah keyakinan** sebagai bukti tanpa mempertimbangkan alasan pindah keyakinan itu.



Kaum Bumi datar sering berkata mereka **dulu percaya Bumi bulat**, tapi sekarang mereka 'sadar' dan percaya Bumi datar. Hal ini hanya menjelaskan bahwa bentuk Bumi adalah **keyakinan** bagi mereka, dan dulu mereka pernah **berubah pikiran**. Menganggap hal itu sebagai bukti Bumi datar adalah **fallacy statement of conversion**.



**BumiDatar.id/statement-of-conversion**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Fallacy ‘statement of conversion’ adalah menganggap pernyataan seseorang telah berpindah keyakinan adalah bukti bahwa keyakinan yang ditinggalkan adalah salah.

Kaum Bumi datar sering melakukan pernyataan tersebut. Mereka mengklaim dulu mereka “menganut Bumi bulat”, dan sekarang sudah ‘sadar’ dan menjadi kaum Bumi datar. Pernyataan itu hanyalah menginformasikan bahwa yang bersangkutan berubah pikiran. Menganggap hal tersebut sebagai ‘bukti’ Bumi datar adalah fallacy ‘statement of conversion’.

Mereka melakukan hal tersebut karena mereka menganggap bentuk Bumi adalah keyakinan, bukan berdasarkan pengamatan yang objektif.

### Referensi

- [Statement of Conversion](#) – Logically Fallacious

<https://bumidatar.id/statement-of-conversion>

## Prediksi Gerhana Tak Perlu Menggunakan Siklus Saros atau Melibatkan NASA

Dengan kemampuan komputer, **prediksi gerhana** biasanya dilakukan secara iteratif. Script Python ini mencari di setiap jam di abad 21 & menghitung apakah terjadi gerhana Bulan.

```
#!/usr/bin/env python
import ephem # menggunakan data ephemeris dari pyephem
from datetime import datetime, timedelta
curtime = datetime(2001, 1, 1, 0, 0, 0)
endtime = datetime(2100, 12, 31, 23, 59, 59)
moon = ephem.Moon()
sun = ephem.Sun()
observer = ephem.Observer()
observer.elevation = -6371000 # pusat Bumi
observer.pressure = 0 # matikan refraksi
while curtime <= endtime:
    observer.date = curtime.strftime('%Y/%m/%d %H:%M:%S')
    moon.compute(observer)
    sun.compute(observer)
    sep = abs((float(ephem.separation(moon, sun))
        / 0.01745329252) - 180) # separasi dalam derajat
    if sep < 0.9: # terjadi gerhana. di-hardcode agar sederhana
        print(curtime.strftime('%Y/%m/%d %H:%M:%S'), sep)
        curtime += timedelta(days = 1) # maju sehari
    else:
        curtime += timedelta(hours = 1) # maju satu jam
```

Kaum Bumi datar bersikeras NASA **memprediksi gerhana** melalui siklus Saros. Mereka salah. Script ini membuktikan prediksi gerhana tak perlu siklus Saros. Dan juga tak perlu melibatkan NASA. Memprediksi gerhana adalah hal yang bisa dilakukan semua orang dengan ilmu yang mencukupi.



**BumiDatar.id/prediksi-gerhana**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Saat ini komputer memiliki kemampuan proses yang sangat tinggi. Untuk itu, prediksi gerhana biasanya dilakukan dengan memanfaatkan kemampuan komputer tersebut. Prediksi dilakukan dengan cara menentukan posisi Bulan dan Matahari pada satu waktu, dan menghitung apakah terjadi gerhana. Proses tersebut diulangi lagi berkali-kali untuk waktu yang berbeda.

Korban-korban dogma Bumi datar mempercayai tak ada yang bisa memprediksi gerhana dari perhitungan posisi Bulan dan Matahari. Mereka percaya NASA memprediksi gerhana dengan menggunakan siklus Saros, dengan cara menghitung selang waktu dari gerhana yang terjadi sebelumnya. Mereka salah.

Jaman sekarang, NASA menggunakan supercomputer mereka untuk menghitung gerhana. Untuk setiap waktu tertentu, mereka menghitung dari ephemeris, yaitu perhitungan posisi Bulan dan Matahari pada waktu tersebut; dan menentukan apakah terjadi gerhana, jenis gerhananya, dan jalur gerhana. Seluruh

perhitungan tersebut diulang untuk waktu yang lain. Demikian seterusnya sampai diketahui seluruh sifat gerhana.

Tak hanya itu, NASA juga menggunakan data kontur permukaan Bumi dan Bulan untuk menghitung daerah terjadinya gerhana Matahari. Daerah terjadinya gerhana tak lagi berbentuk bundar atau lonjong di permukaan Bumi, tapi tak beraturan, seperti halnya kontur Bumi dan Bulan.

Kaum Bumi datar juga menyangka bahwa prediksi gerhana adalah monopoli NASA. Kenyataannya tidak begitu. Kita juga bebas untuk melakukan prediksi gerhana, dan itu dapat dilakukan tanpa siklus Saros. Hasilnya pun akan sama seperti kenyataan.

Prediksi gerhana adalah hal yang dapat dilakukan siapa saja, asalkan ilmu yang dimiliki mencukupi. Hanya karena oknum-oknum pencetus Bumi datar ini tak memiliki ilmu yang cukup untuk memprediksi gerhana, bukan berarti anda juga tak mampu.

Untuk demonstrasi, kami telah membuat sebuah script Python yang sangat sederhana untuk memprediksi gerhana Bulan pada abad ke-21. Script tersebut tak lebih dari 20 baris, dan seharusnya siapapun yang mengerti bahasa pemrograman tak akan kesulitan untuk mempelajarinya.

## Source code

```
#!/usr/bin/env python
"""
lunar-eclipse-prediction.py

Shows the occurrences of a lunar eclipse in the 21st century.
Works by iterating every hour in the 21st century and calculating if the
separation between the Moon and the Sun is less than 0.9° from 180°.
The number 0.9° is hardcoded for simplicity, for more accuracy, it
should be computed from the distance of the Moon and the Sun.
"""
import ephem
from datetime import datetime, timedelta

curtime = datetime(2001, 1, 1, 0, 0, 0) # start time
endtime = datetime(2100, 12, 31, 23, 59, 59) # end time
moon = ephem.Moon()
sun = ephem.Sun()
observer = ephem.Observer()
observer.elevation = -6371000 # place observer in the center of the Earth
observer.pressure = 0 # disable refraction

while curtime <= endtime:
    observer.date = curtime.strftime("%Y/%m/%d %H:%M:%S")

    # computer the position of the sun and the moon with respect to the observer
    moon.compute(observer)
    sun.compute(observer)

    # calculate separation between the moon and the sun, convert
    # it from radians to degrees, subtract it by 180°
    sep = abs((float(ephem.separation(moon, sun))
               / 0.01745329252) - 180)

    # eclipse happens if Sun-Earth-Moon alignment is less than 0.9°.
    # this should detect all total and partial eclipses, but is
```



```

# hit-and-miss for penumbral eclipses.
# the number is hardcoded for simplicity. for accuracy it should
# be computed from the distance to the Sun and the Moon.
if sep < 0.9:
    print(curtime.strftime('%Y/%m/%d %H:%M:%S'), sep)
    # an eclipse cannot happen more than once in a day,
    # so we skip 24 hours when an eclipse is found
    curtime += timedelta(days = 1)
else:
    # advance an hour if eclipse is not found
    curtime += timedelta(hours = 1)

```

Pembaharuan dapat dilihat di repository GitHub kami: [flatearthws/eclipse-calculations](https://github.com/flatearthws/eclipse-calculations)

#### Referensi

- [flatearthws/eclipse-calculations](https://github.com/flatearthws/eclipse-calculations) – FlatEarth.ws
- [How do computers predict eclipses?](https://www.nasa.gov/feature/how-do-computers-predict-eclipses) – NASA
- [How Scientists Predict the Path of the 2017 Total Solar Eclipse](https://www.space.com/37817-solar-eclipse-2017-predictions) – Space.com

<https://bumidatar.id/prediksi-gerhana>

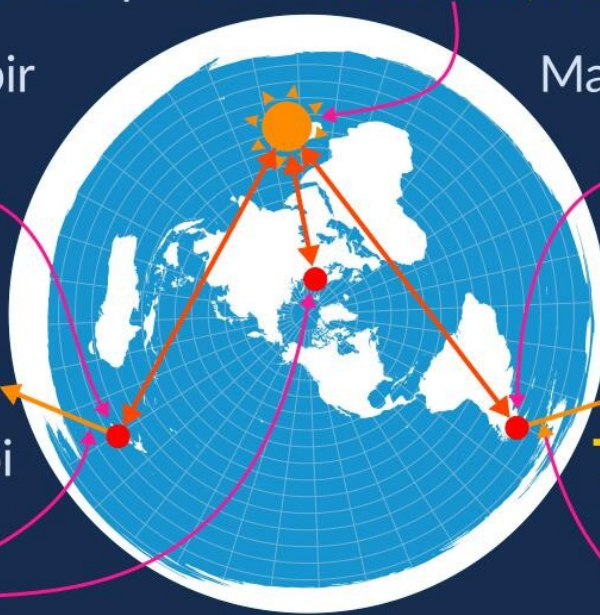
## Kota Punta Arenas, Dunedin dan Murmansk Saat Solstis Desember

Inilah yang akan terjadi apabila kita menggunakan 'peta Bumi datar' untuk menjelaskan kejadian di **Punta Arenas**, **Dunedin** dan **Murmansk** selama **solstis Desember**.

Pada tanggal **21 Desember**, saat Matahari berada hampir di atas **Réunion, Perancis**,

Matahari hampir **terbenam** di **Dunedin, Selandia Baru**.

Matahari seharusnya **terbenam** di **Barat Laut**, tapi kenyataannya di **Barat Daya**



Matahari baru saja **terbit** di **Punta Arenas, Chile**

Matahari seharusnya **terbit** dari **Timur Laut**, tapi kenyataannya dari **Tenggara**.

**Murmansk, Rusia** jauh lebih dekat ke Matahari daripada kedua kota, tetapi **Matahari tidak terlihat sepanjang hari**. Yang mereka klaim sebagai '**peta Bumi datar**' tak mampu menjelaskan sangat banyak **pengamatan dunia nyata**.



**BumiDatar.id/punta-arenas-dunedin**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Solstis Desember adalah kejadian saat Matahari mencapai titik paling Selatan, terjadi pada sekitar tanggal 21 Desember. Saat ini, bagian Utara Bumi mengalami puncak musim dingin, dan bagian Selatan Bumi mengalami puncak musim panas.

Pada kebanyakan mazhab Bumi datar, Matahari digambarkan memiliki cahaya yang bersifat lokal, seperti lampu sorot, atau lampu senter. Fenomena solstis Desember tak dapat dijelaskan pada model Bumi datar ini.

Pada tanggal 21 Desember tersebut, saat Matahari berada di atas **Réunion**, Perancis, di Samudera Hindia, maka berdasarkan pengamatan, Matahari hampir akan terbenam di **Dunedin**, Selandia Baru, dan baru saja terbit di **Punta Arenas**, Chile.

Jika kita gambarkan pada yang mereka klaim sebagai 'peta Bumi datar', maka akan terjadi hal-hal yang tak dapat dijelaskan di 'peta' tersebut. Menurut peta, di Dunedin, seharusnya Matahari akan terbenam di Barat

Laut, namun pada kenyataannya terbenam di Barat Daya. Sama halnya di Punta Arenas, Matahari seharusnya akan terbit dari Timur Laut, namun pada kenyataannya terbit dari Tenggara.

Menurut ‘peta Bumi datar’, kota **Murmansk**, Rusia jaraknya jauh lebih dekat ke Matahari daripada Dunedin dan Punta Arenas. Berdasarkan model Matahari Bumi datar, seharusnya kota ini akan mendapat sinar Matahari lebih banyak daripada Dunedin dan Punta Arenas, tapi kenyataannya sebaliknya. Sepanjang Bulan Desember, Matahari nyaris tak pernah terbit di kota Murmansk. Sebaliknya, Dunedin dan Punta Arenas mengalami musim panas dan Matahari bersinar lebih dari 15-16 jam dalam sehari.

Keempat kota Réunion, Punta Arenas, Dunedin dan Murmansk bukanlah kota besar, namun memiliki populasi lebih dari 120 ribu. Jadi tidaklah sulit apabila ada yang berminat melakukan verifikasi terhadap fakta-fakta ini.

#### Referensi

- [Sunrise and sunset times in Murmansk, December 2018](#) – timeanddate.com
- [Sunrise and sunset times in Punta Arenas, December 2018](#) – timeanddate.com
- [Sunrise and sunset times in Dunedin, December 2018](#) – timeanddate.com

<https://bumidatar.id/punta-arenas-dunedin>



## Kalkulator Lengkungan Bumi dan Refraksi Atmosfer

Biasanya **refraksi atmosfer** berakibat objek berjarak jauh terlihat **lebih tinggi daripada seharusnya**. Objek bisa saja **secara fisik tertutup lengkungan**, tetapi **refraksi membelokkan cahaya** sehingga objek terlihat. Namun, **banyak kalkulator lengkungan tidak memperhitungkan refraksi**.

Kadang, kaum Bumi datar menggunakan salah satu dari kalkulator ini untuk 'membuktikan' tak ada kelengkungan. Mereka memasukkan ketinggian pengamat & objek, dan jaraknya ke kalkulator. Jika objek terlihat, tapi kalkulator berkata lain, mereka akan menyimpulkan 'lengkungan tak ada'. Mereka salah. Perbedaan tersebut akibat **kalkulator yang mereka gunakan tidak memperhitungkan refraksi**.



**BumiDatar.id/kalkulator-lengkungan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Refraksi atmosfer umumnya menyebabkan objek yang berjarak jauh terlihat lebih tinggi daripada yang seharusnya. Akibatnya, objek bisa saja secara fisik berada di balik lengkungan Bumi, namun masih terlihat karena cahaya mengalami pembelokkan.

Ada banyak aplikasi kalkulator dan simulasi lengkungan yang tidak memperhitungkan faktor refraksi ini. Kadang ini menjadi masalah akibat penganut Bumi datar terburu-buru menarik kesimpulan setelah menggunakan salah satu dari kalkulator ini.

Umumnya mereka melakukan pengamatan atau melakukan analisis terhadap foto yang sudah ada. Kemudian mereka memasukkan parameter jarak dan ketinggian dari pengamat dan objek yang diamati ke dalam kalkulator. Apabila objek terlihat, tetapi menurut kalkulator seharusnya sudah berada di balik lengkungan, maka mereka biasanya dengan buru-buru menyimpulkan bahwa “lengkungan tidak ada”. Mereka salah. Hal tersebut terjadi karena kalkulator yang digunakan tidak memperhitungkan refraksi atmosfer.



Fenomena refraksi juga tidak selalu konstan, tetapi berubah sesuai kondisi atmosfer, dan hasilnya juga akan berbeda, terutama untuk benda yang sangat jauh. Pada kalkulator kelengkungan yang memperhitungkan refraksi, besarnya refraksi biasanya ada input tersendiri.

Ironisnya, banyak hasil pengamatan menunjukkan objek terhalang lengkungan, dan bagian bawah objek tak terlihat. Namun apabila tidak sama persis dengan kalkulator, maka dengan sangat terburu-buru mereka simpulkan “Bumi datar”. Padahal terhalangnya bagian bawah objek sebenarnya sudah lebih dari cukup untuk membuktikan adanya lengkungan Bumi.

## Beberapa Contoh Kalkulator/Simulasi Kelengkungan Online

Kalkulator/simulasi yang **TIDAK** memperhitungkan refraksi:

- [Earth Curve Calculator \(dizzib.github.io\)](https://dizzib.github.io)
- [Earth Curvature Calculator \(earthcurvature.com\)](https://earthcurvature.com)
- [GeoGebra Horizon Calculator \(geogebra.org\)](https://geogebra.org)

Kalkulator/simulasi yang **memperhitungkan refraksi**:

- [Earth Curvature Calculator \(physicsstuff.000webhostapp.com\)](https://physicsstuff.000webhostapp.com)
- [Metabunk: Earth’s Curve Horizon, Bulge, Drop, and Hidden Calculator \(metabunk.org\)](https://metabunk.org)
- [FEI Horizon Calculator \(flatearthinsanity.blogspot.com\)](https://flatearthinsanity.blogspot.com)
- [Curvature App: Simulation of Globe-Earth and Flat-Earth \(walter.bislins.ch\)](https://walter.bislins.ch)

<https://bumidatar.id/kalkulator-lengkungan>

## Kilap Matahari / Sun-Glint Bukanlah Bukti Matahari Bersifat Lokal

Jika **sudut datang** cahaya Matahari sama dengan **sudut pantulan** sinar, maka akan menimbulkan **kilap Matahari (sun-glint)** pada **permukaan air**. Mirip seperti yang terjadi pada **benda lain yang mengkilap**, seperti **bola bilyar**.



Penganut Bumi datar mengira hal tersebut terjadi karena Matahari bersinar seperti lampu senter & 'bersifat lokal' sehingga menyebabkan siang malam. Mereka salah. Hal tersebut hanyalah fenomena **kilap Matahari (sun-glint)**.



**BumiDatar.id/kilap-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kilap Matahari (*sunglint*) adalah fenomena yang terjadi jika cahaya Matahari dipantulkan permukaan air dengan sudut datang yang sama dengan sudut pantulannya. Jika dilihat dari ketinggian, pada daerah tersebut, air akan terlihat terang mengkilap, berbeda dari daerah di sekitarnya.

Matahari pada banyak konsep Bumi datar dianggap sebagai sumber cahaya yang bersifat lokal. Mereka suka menganalogikan seperti lampu sorot atau lampu senter. Fenomena kilap Matahari ini mereka anggap sebagai 'bukti' dari Matahari yang bersifat seperti lampu senter. Mereka salah.

Kilap Matahari (*sunglint*) juga terjadi pada benda lain yang mengkilap. Benda seperti bola bilyar juga dapat menghasilkan pantulan cahaya seperti ini.

Kilap Matahari (*sunglint*) pada Bumi hanya dapat terjadi pada permukaan air. Pada daratan tak terjadi fenomena ini. Alasannya adalah permukaan air relatif mulus seperti cermin, dan cenderung memantulkan

cahaya ke sudut yang sama. Hal ini bisa dianalogikan dengan permukaan *gloss* atau *matte* seperti pada perbedaan finish pada cat mobil misalnya. Permukaan *gloss* akan menghasilkan kilap Matahari (*sunglint*), permukaan *matte* tak akan menghasilkan kilap Matahari (*sunglint*).

Kilap Matahari (*sunglint*) adalah fenomena alam yang ada penjelasannya. Kilap Matahari (*sunglint*) bukanlah bukti Matahari bersifat lokal.

## **Kerlap Matahari (*Sun Glitter*)**

Pada posisi pengamat dekat dengan permukaan air, dan sudut datang sinar Matahari sangat tinggi, hampir sejajar dengan permukaan air, maka tak akan terjadi kilap Matahari (*sunglint*). Yang akan terjadi adalah fenomena kerlap Matahari (*sun glitter*). Kerlap Matahari terjadi akibat riak pada permukaan air. Pada situasi tersebut, permukaan air praktis tak lagi mulus seperti cermin. Hal yang sama terjadi apabila kita melihat cermin dengan menggunakan mikroskop. Semulus apapun sebuah cermin akan memiliki cacat permukaan apabila dilihat dengan dekat menggunakan mikroskop.

### Referensi

- [Sunglint](#) – Wikipedia
- [Sun glitter](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kilap-matahari>

## Iridium Flare

**Satelit Iridium generasi pertama** memiliki antena besar mengkilat, yang pada saat yang tepat akan **memantulkan cahaya Matahari** selama beberapa detik. Hal ini disebut **Iridium flare**, dan kadang **lebih terang daripada Venus**. Prediksi bisa dilihat di situs seperti **heavens-above.com**.

Foto oleh Adrian Chiru

Penganut Bumi datar menolak keberadaan satelit. Mereka salah. **Iridium flare** adalah cara yang mudah membuktikan satelit, paling tidak **sampai akhir 2018**, dimana satelit lama akan diganti dengan satelit yang tak memantulkan cahaya.



**BumiDatar.id/iridium-flare**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Iridium adalah konstelasi satelit berjumlah 66 satelit yang berfungsi untuk komunikasi telepon satelit. Satelit Iridium generasi pertama memiliki tiga buah antena berukuran besar yang mengkilap seperti cermin. Karena sangat mengkilap, satelit Iridium akan memantulkan cahaya Matahari ke permukaan Bumi pada saat tertentu di lokasi tertentu. Hasilnya akan terlihat sangat terang dari permukaan Bumi selama beberapa detik. Fenomena ini dinamakan **Iridium flare**.

Sebagian besar penganut Bumi datar tak mengakui keberadaan satelit. Mereka salah. Iridium flare adalah kesempatan yang mudah dilakukan untuk membuktikan keberadaan satelit, paling tidak sampai akhir 2018, dimana satelit Iridium generasi pertama akan digantikan dengan satelit baru yang tidak mengkilap.

Iridium flare terjadi relatif sering, sekitar 2-4x setiap malam. Iridium flare yang lebih terang daripada Venus terjadi sekitar 3-4x setiap minggu. Venus sendiri adalah benda langit yang paling terang setelah Matahari dan Bulan, jadi Iridium flare akan mudah diamati walaupun hanya akan berlangsung dalam beberapa detik saja.



Untuk mengamati Iridium flare, kita harus tahu kapan dan kemana harus melihat. Prediksi diberikan oleh situs-situs pengamatan astronomi, seperti [heavens-above.com](http://heavens-above.com) .

Pada tahun 2018, konstelasi satelit Iridium sedang dilakukan penggantian satelit lama yang mengkilap ke satelit baru yang tidak mengkilap. Jadi semakin mendekati akhir 2018, Iridium flare akan semakin jarang ditemui, dan akan tak dapat diamati kembali pada akhir 2018 atau awal 2019.

Sementara itu, Iridium flare adalah kesempatan yang sangat mudah untuk membuktikan keberadaan satelit, dan satu dari sekian banyak cara untuk membuktikan kebohongan dalam konsep Bumi datar.

#### Referensi

- [Iridium satellite constellation](#) – Wikipedia
- [Satellite flare](#) – Wikipedia
- [heavens-above.com](http://heavens-above.com)

<https://bumidatar.id/iridium-flare>

## Cognitive Dissonance

**Cognitive dissonance** adalah **tekanan psikologis** yang terjadi setelah seseorang mendapatkan informasi yang **bertentangan dengan kepercayaannya**. Kaum Bumi datar sering mengalami **cognitive dissonance** apabila mendapatkan **bukti bahwa Bumi itu sebenarnya bulat**.



Mereka akan berusaha mengurangi **ketidaknyamanan mental** tersebut dengan **emosi negatif**, seperti marah, mencemooh, menghina, mengejek & mencerca. Dalam **media sosial**, beberapa akan melakukan **banning** atau **blocking** agar mereka dapat mundur ke **echo chamber**-nya dan **meminimalkan informasi yang bertentangan**.



**BumiDatar.id/cognitive-dissonance**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Cognitive dissonance adalah tekanan psikologis yang terjadi pada seseorang yang mendapatkan informasi yang bertentangan dengan kepercayaannya.

Hal ini sering terjadi pada korban paham Bumi datar. Yang paling terlihat efeknya adalah saat mereka menemukan informasi yang membuktikan bahwa Bumi tidak datar.

Kasus kedua adalah dari informasi yang mereka dapatkan di kalangan mereka sendiri. Konsep Bumi datar tak dapat menjelaskan seluruh fenomena alam yang terjadi secara menyeluruh. Tetapi untuk setiap fenomena alam yang ditemui, mereka harus membuat penjelasannya satu per satu, yang seringkali saling bertentangan.

Untuk menutupi ketidaknyamanan mental tersebut, mereka akan menutupinya dengan emosi. Ini sebabnya pada penganut Bumi datar, sangat jauh lebih dominan emosi daripada logikanya. Logika akan memperjelas konflik antara penjelasan yang ada dalam konsep Bumi datar, sedangkan emosi akan menyembunyikannya.

Dalam kasus informasi bertentangan yang berasal dari luar kelompok mereka, mereka akan mengeluarkan emosi negatif kepada pembawa informasi yang berseberangan, seperti marah, mencemooh, menghina, mengejek atau mencerca.

Pada media sosial, sebagian dari mereka akan melakukan *banning* atau *blocking*. Tujuannya adalah untuk meminimalkan informasi yang bertentangan, agar mereka bisa kembali ke *echo chamber*-nya: tempat dimana informasi yang diterima hanyalah yang sesuai dengan seleranya.

Itu sebabnya pada forum-forum online yang dikelola oleh korban-korban paham Bumi datar, *blocking* seringkali dilakukan hanya karena ada informasi yang tak sesuai dengan selera mereka. Bagi mereka, Bumi datar adalah suatu kepercayaan, bukan dari hasil pengamatan objektif. Karena itu, bagi mereka, fakta yang bertentangan dengan kepercayaan adalah suatu hal yang sangat berat untuk diterima secara mental, dan perlu diminimalkan sebisa mungkin.

## Emosi pada ‘Penganut’ Bumi Bola

Penganut Bumi datar sering menuduhkan ‘cognitive dissonance’ kepada kita semua, pihak-pihak yang berseberangan dengan mereka. Mereka salah. Pada model Bumi bulat, segala pengamatan konsisten satu sama lain. Tak ada tekanan mental untuk menghubungkan beberapa pengamatan yang saling bertentangan.

Apabila ada di antara kita ada yang emosi, hal tersebut umumnya tidak dilakukan untuk merekonsiliasi pertentangan-pertentangan internal yang ada dalam batin kita. Emosi biasanya terjadi karena dua hal berikut ini:

1. Frustasi karena penganut Bumi datar tidak mampu untuk mengerti penjelasan kita.
2. Tersinggung karena dituduh berbuat tidak baik oleh penganut Bumi datar. Ini akibat konsep Bumi datar mensyaratkan penganutnya untuk memfitnah atau *su’udzon* terhadap banyak pihak lain; dan tidaklah mungkin menjadi penganut Bumi datar tanpa fitnah atau *su’udzon*.

Dalam konteks kasus Bumi datar, emosi yang disebabkan oleh cognitive dissonance tidak dapat terjadi pada ‘penganut’ Bumi bola.

Mereka menuduh kita semua menderita ‘cognitive dissonance’ adalah karena mereka ‘mengalamatkan’ kondisi mental mereka kepada kita semua. Fenomena psikologi ini dinamakan proyeksi psikologis (*psychological projection*). Mereka secara tidak sadar menolak sifat buruk yang ada pada diri mereka, dan menuduhkan sifat buruk tersebut kepada pihak lain.

### Referensi

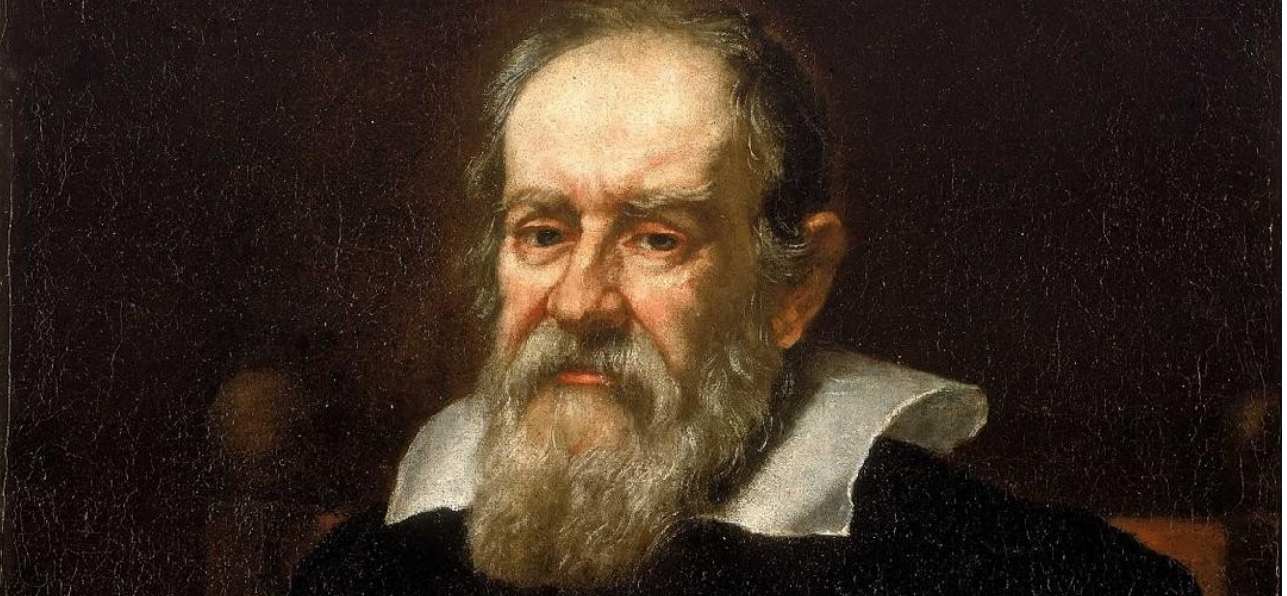
- [That stale accusation we’ve heard 1000 times: “Cognitive Dissonance” can only occur in flatties.](#) – Reddit
- [Cognitive dissonance](#) – Wikipedia
- [Psychological projection](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/cognitive-dissonance>



## Perkara Galileo: Bukan Tentang Bumi Datar atau Bulat

Perselisihan antara **Galileo Galilei** dan Gereja terjadi akibat Galileo mendukung **heliosentrisme**, tapi dulu tak ada yang berhasil membuktikan efeknya yaitu **stellar parallax**, yang baru berhasil diamati 196 tahun setelah Galileo meninggal.



Kaum Bumi datar sering menyebut-nyebut Galileo. Tetapi **perkara Galileo** adalah antara **geosentrisme** (Bumi pusat alam semesta) dan **heliosentrisme** (Bumi mengelilingi Matahari). Seluruh pihak yang terlibat saat itu **sudah dapat menerima fakta Bumi bulat**, termasuk juga Gereja Katolik Roma, dan **fakta Bumi bulat tidak pernah diperdebatkan**.



**BumiDatar.id/galileo**

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Penganut Bumi datar sering menyebut-nyebut Galileo. Mereka memposisikan Galileo sebagai ‘penjahat’ yang mendukung Bumi bulat. Dan Galileo salah karena tak dapat mendemonstrasikan adanya stellar parallax sebagai akibat dari Bumi mengelilingi Matahari.

Mereka salah. Perkara Galileo bukanlah tentang Bumi bulat, tetapi mengenai heliosentrisme. Seluruh pihak yang terlibat waktu itu sudah bisa menerima fakta bahwa Bumi bulat.

Galileo mendukung heliosentrisme, yaitu konsep bahwa Bumi dan planet mengelilingi Matahari. Hal ini disimpulkan dari pengamatannya melalui teleskop. Dia berhasil mengamati bahwa Jupiter memiliki beberapa satelit yang mengelilinginya, dan Venus memiliki fasa. Penemuan tersebut tidak konsisten dengan model geosentrisme Ptolemy yang dianut oleh pihak Gereja.

Masalahnya adalah Galileo dan ahli astronomi saat itu tak berhasil mengamati keberadaan stellar parallax. Teknologi teleskop saat itu tak cukup untuk dapat mengamati stellar parallax. Stellar parallax baru berhasil



diamati oleh Friedrich Bessel, hampir 2 abad setelah Galileo meninggal. Akibat dianggap menentang Gereja dan tak dapat membuktikan klaimnya, Galileo akhirnya dihukum penjara seumur hidup oleh pihak Gereja.

Penganut Bumi datar keliru menganggap perkara Galileo adalah urusan Bumi datar atau bulat. Perkara Galileo adalah antara geosentrisme (Bumi pusat alam semesta) dan heliosentrisme (Bumi mengelilingi Matahari). Seluruh pihak yang terlibat saat itu sudah tahu dan menerima fakta bahwa Bumi bulat, termasuk pihak Gereja Katolik Roma. Fakta bahwa Bumi bulat tak pernah diperdebatkan.

Kekeliruan kedua adalah tentang stellar parallax. Penganut Bumi datar menganggap stellar parallax tak pernah dapat dibuktikan. Faktanya stellar parallax sudah berhasil diamati, hanya saja baru berhasil diamati hampir dua abad setelah Galileo meninggal dunia.

Saat ini, nama baik Galileo sudah dinormalisasi oleh pihak Gereja. Sama sekali tak ada keragu-raguan bahwa Bumi berbentuk bulat dan mengelilingi Matahari.

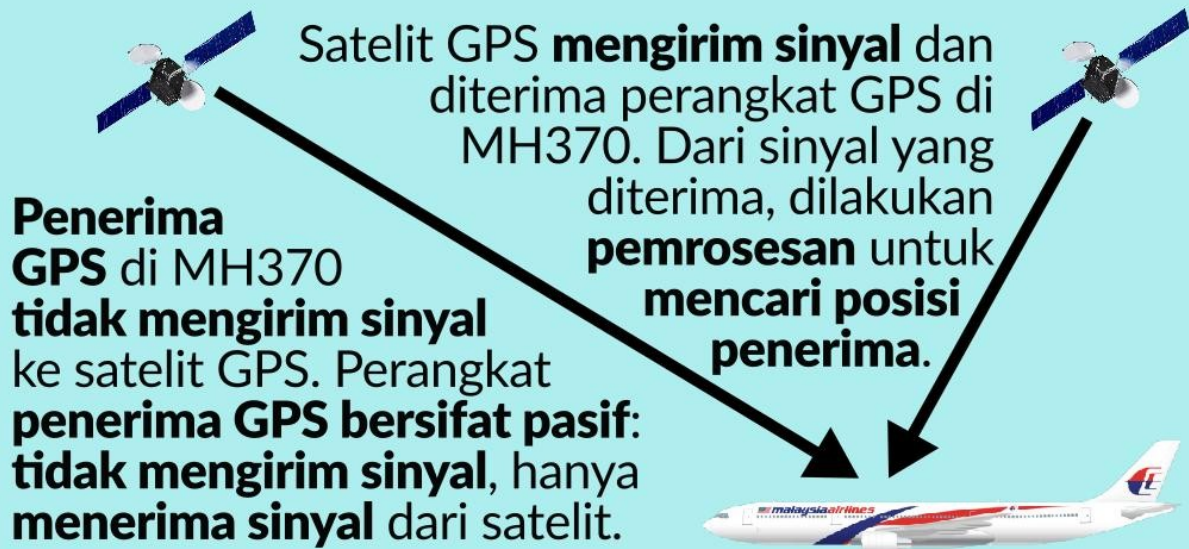
#### Referensi

- [Galileo Galilei](#) – Wikipedia
- [Galileo affair](#) – Wikipedia
- [Stellar parallax](#) – Wikipedia
- [Myth of the flat Earth](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/galileo>

## Musibah MH370 dan Ketidakmampuan GPS untuk Menentukan Lokasinya

**Perangkat penerima GPS bersifat pasif.** Satelit GPS **tak pernah menerima** sinyal dari MH370 dan **tidak mungkin** mengetahui **posisi MH370**.



Kaum Bumi datar sering mengklaim fakta GPS tak dapat menemukan MH370 sebagai 'bukti' GPS tak ada. Mereka salah. **GPS adalah sistem satu arah.** Satelit GPS **mengirim sinyal**, tapi **tak pernah menerimanya**. Ada mekanisme pengiriman data seperti **ADS-B**, tapi ini **bukan GPS**, dan sebelum kasus MH370, hanya memiliki **stasiun penerima di daratan**, tidak menjangkau sampai ke **tengah samudera**.



**BumiDatar.id/mh370-gps**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sistem GPS adalah satu arah. Satelit GPS mengirim sinyal. Penerima GPS menerima dan memproses sinyal-sinyal tersebut untuk menentukan lokasinya.

Penganut Bumi datar sering menunjukkan fakta bahwa kita tak dapat menentukan lokasi musibah MH370 sebagai 'bukti' bahwa GPS tak berfungsi dan dengan demikian tidak ada. Mereka salah. Satelit GPS sama sekali tak pernah menerima sinyal dari perangkat GPS, dan tak mungkin bagi mereka untuk menentukan lokasi MH370.

GPS adalah sistem satu arah. Satelit GPS memancarkan sinyal, tetapi tak pernah menerima sinyal. Perangkat GPS bersifat pasif: menerima sinyal, tetapi tak pernah mengirim sinyal.

MH370 mengirim posisinya secara berkala melalui pemancar ADS-B. Tetapi ini bukanlah bagian dari sistem GPS. Saat MH370 mengalami musibah, hanya ada sistem penerima sinyal ADS-B di daratan, dan tak menjangkau sampai ke tengah lautan.

Fakta bahwa sistem GPS tak dapat mencari MH370 bukanlah ‘bukti’ bahwa GPS tidak ada.

#### Referensi

- [Global Positioning System](#) – Wikipedia
- [Satellite navigation](#) – Wikipedia
- [Malaysia Airlines Flight 370](#) – Wikipedia
- [Automatic dependent surveillance – broadcast](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/mh370-gps>



## Perjalanan James Cook

**James Cook** mengarungi lautan lebih dari **60000 mil** pada **perjalanan keduanya** demi mencari benua **Terra Australis** yang dulu diperkirakan ada di **lautan Pasifik Selatan**. Dia mengunjungi banyak pulau di **Pasifik & Atlantik**, dan berlayar **lebih jauh** daripada hanya **mengelilingi Antartika**.



**±60000 mil** itu lebih panjang daripada **lingkar Antartika**. Penganut Bumi datar menganggap hal itu bukti Antartika lebih besar daripada sebuah benua. Mereka salah. **James Cook** berlayar **tidak hanya untuk mengelilingi Antartika**.



**BumiDatar.id/james-cook**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

James Cook melakukan tiga kali perjalanan yang terkenal. Yang sering dibahas dalam perbincangan mengenai Bumi datar adalah perjalanannya yang kedua. Pada perjalanan ini, James Cook ditugasi kerajaan Inggris untuk mencari benua Terra Australis. Benua Terra Australis merupakan hipotesis yang dulu diperkirakan berada di lautan Pasifik Selatan. Perjalanan James Cook membuktikan bahwa benua ini tidak ada.

Penganut Bumi datar menganggap perjalanan James Cook ini sebagai 'bukti' bahwa Antartika bukanlah benua, tetapi daratan besar yang mengelilingi Bumi. Dalihnya adalah James Cook melakukan perjalanan lebih dari 60000 mil, dan 60000 mil itu jauh lebih panjang daripada keliling Antartika. Mereka salah.

James Cook ditugasi untuk mencari benua Terra Australis, bukan hanya untuk mengelilingi Antartika. Dalam perjalanannya, beliau mengunjungi sangat banyak pulau-pulau di lautan Pasifik Selatan dan juga lautan Atlantik.



Berdasarkan perhitungan kami, angka 60000 mil adalah jarak perjalanan beliau mulai dari Tanjung Harapan (Cape of Good Hope) sampai kembali lagi ke tempat yang sama.

Penganut Bumi datar hanya melihat angka 60000 mil dan membandingkannya dengan keliling Antartika; lalu mereka dengan terburu-buru menyimpulkan pasti ada apa-apanya. Namun apabila kita lihat dengan teliti rute perjalanannya, angka tersebut adalah wajar, dan tak membutuhkan penjelasan yang luar biasa.

## Ilustrasi

Ilustrasi adalah plot perjalanan James Cook pada peta dengan proyeksi azimuthal equidistant. Data perjalanan diambil dari KML milik Digital Archives and Pacific Cultures, setelah di lakukan beberapa perbaikan.

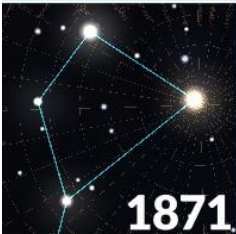
### Referensi

- [James Cook](#) – Wikipedia
- [Captain Cook's Second Voyage](#) – Digital Archives and Pacific Cultures

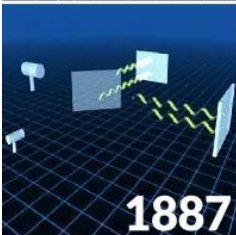
<https://bumidatar.id/james-cook>

## Eksperimen Aether Bukanlah Bukti Bumi Datar atau Diam

**Aether** adalah hipotesis materi yang mengisi luar angkasa. Dalam beberapa eksperimen, **keberadaannya tak terbukti**. Percobaan ini **bukanlah bukti** Bumi datar dan tak bergerak.



**Airy's failure** gagal dalam mengukur hambatan cahaya dengan mengamati perubahan pada aberasi cahaya bintang. Tetapi aberasi cahaya hanya terjadi bila Bumi mengelilingi Matahari.



Eksperimen **Michelson-Morley** membuktikan jika Bumi bergerak, maka Aether tidak mungkin ada. **Gerakan Bumi** itu sendiri harus dibuktikan melalui **observasi di luar eksperimen ini**.



Eksperimen **Interferometer Sagnac** awalnya mendukung keberadaan Aether, tapi itu karena **efek Sagnac** belum diketahui. Efek Sagnac saat ini digunakan sebagai dasar **giroskop optik**.



Eksperimen **Michelson-Gale-Pearson** memberi bukti **kecepatan sudut dari rotasi Bumi** dengan cara mengukur **efek Sagnac** yang disebabkan oleh **gerakan rotasi Bumi**.



**BumiDatar.id/eksperimen-aether**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Aether adalah hipotesis materi yang berada pada luar angkasa. Hipotesis Aether dibuat karena diasumsikan cahaya membutuhkan medium untuk merambat. Pada akhir abad 19 dan awal abad 20 dilakukan beberapa eksperimen untuk membuktikan keberadaan Aether.

Penganut Bumi datar (dan juga penganut geosentris) sering menggunakan hasil dari eksperimen ini untuk mendukung pendapat mereka bahwa Bumi diam. Mereka salah. Eksperimen ini dilakukan untuk membuktikan apakah teori Aether, ataukah salah satu dari hipotesis tandingannya —seperti Teori Relativitas Khusus— dapat menjelaskan fenomena alam dengan lebih baik.

Tahun 1871, **George Airy** mencoba mengukur hambatan cahaya (*drag of light*) yang seharusnya akan mengubah aberasi cahaya. Dia menggunakan teleskop berisi air, dan bukan udara seperti biasanya. Airy tak berhasil mengamati adanya perbedaan, sehingga tak mendukung teori hambatan Aether, karena itu dinamakan "**Airy's failure**". Percobaan ini tak membuktikan Bumi datar dan diam karena fenomena dasarnya, yaitu aberasi bintang tahunan hanya dapat terjadi apabila Bumi bergerak mengelilingi Matahari.

Percobaan **Michelson-Morley** tahun 1887 membuktikan jika Bumi bergerak, maka Aether tidak mungkin ada. Eksperimen ini sendiri tak dapat membuktikan Bumi bergerak atau tidak. Fakta Bumi bergerak perlu disimpulkan dari eksperimen dan observasi di luar ini.

Tahun 1913, **Georges Sagnac** melakukan eksperimen dengan memutar interferometer. Dia menyimpulkan bahwa Aether terbukti, tetapi hal itu terjadi hanya karena dia tak menyadari adanya efek yang dinamakan **Efek Sagnac**. Efek ini digunakan saat ini pada giroskop optik dan tak dapat berfungsi apabila teori Aether benar.

Percobaan **Michelson-Gale-Pearson** tahun 1926 menggunakan interferometer raksasa yang dibuat untuk mendeteksi gerak rotasi Bumi dengan cara mengukur Efek Sagnac yang dihasilkan. Eksperimen tersebut berhasil, dan dapat membuktikan kecepatan rotasi Bumi yang disebabkan oleh gerak rotasi Bumi.

#### Referensi

- [Aether \(classical element\)](#) – Wikipedia
- [Why do flat earthers say that the Michelson Morley experiment, Airys failure, and sagnac prove a flat stationary earth?](#) – Quora
- [Does Airy's failure prove the earth really is flat?](#) – Quora
- [Sagnac effect](#) – Wikipedia
- [On a supposed alteration in the amount of Astronomical Aberration of Light, produced by the passage of Light through a considerable thickness of Refracting Medium](#) – George Biddell Airy
- [On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether](#) – Albert Abraham Michelson and Edward Morley
- [Sur la preuve de la réalité de l'éther lumineux](#) – Georges Sagnac

<https://bumidatar.id/eksperimen-aether>



## Waterpas Memperlihatkan Adanya Penurunan Horizon dan Membuktikan Lengkungan Bumi

Karena **Bumi bulat**, horizon **tak sejajar** dengan pandangan lurus ke depan. Sudut antara pandangan & horizon adalah **horizon dip**. Semakin **tinggi**, semakin **besar** penurunannya.



Kaum Bumi datar sering menggunakan **waterpas** sebagai 'bukti' air selalu datar. Tapi alat yang sama dapat digunakan untuk memperlihatkan **penurunan horizon**, memberi bukti adanya **kelengkungan Bumi**, dan fakta bahwa **Bumi bulat**.



**BumiDatar.id/waterpas-horizon**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Karena Bumi bulat, maka horizon tak sejajar dengan pandangan lurus ke depan (*eye-level* atau *astronomical horizon*). Horizon akan terlihat menurun. Dan semakin tinggi posisi pengamat, semakin besar sudut penurunannya. Fenomena ini disebut *horizon dip*, *dip of the horizon*, atau penurunan horizon.

Penganut Bumi datar sering mengklaim tak ada penurunan horizon, dan karena itu menurut mereka Bumi datar. Selain itu mereka kerap kali memberikan contoh fenomena air di waterpas membuktikan Bumi datar. Ternyata sebaliknya, waterpas memperlihatkan adanya penurunan horizon, dan dengan demikian membuktikan adanya kelengkungan Bumi.

Ada banyak beberapa pihak menggunakan waterpas untuk mengamati adanya penurunan horizon. Beberapa bahkan membuat perangkat waterpas khusus untuk keperluan ini sehingga dapat dengan mudah dibawa kemana-mana, terutama ke tempat yang tinggi.



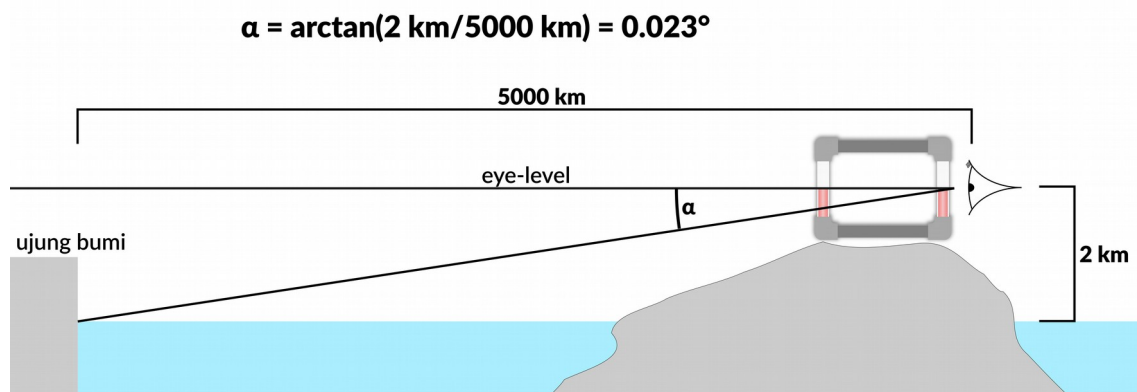
Waterpas memanfaatkan hukum bejana berhubungan. Ketinggian air di bejana yang berhubungan akan sama. Menggunakan ketinggian air dari dua bejana, kita dapat ‘membidik’ horizon untuk mencari titik pandangan lurus ke depan (*eye-level*). Jika kita berada pada ketinggian yang cukup, dapat dengan mudah diamati bahwa horizon berada di bawah pandangan lurus ke depan (*eye-level*).

Semakin tinggi posisi kita, semakin besar sudut penurunan horizon ini. Dan sebaliknya, semakin mendekati permukaan laut, semakin dekat jarak horizon dan pandangan lurus ke depan (*eye-level*).

Penganut Bumi datar sering menggunakan fenomena air dalam waterpas sebagai bukti Bumi datar. Mereka salah. Dari dua buah bejana pada waterpas memang akan terlihat ‘datar’. Tetapi menggunakan alat yang sama, kita dapat dengan mudah membuktikan adanya lengkungan Bumi.

## Geometri pada Bumi Datar

“Horizon selalu berada sejajar pada mata” adalah klaim dari kaum Bumi datar. Namun beberapa korban Bumi datar mengklaim bahwa pada Bumi datar juga akan terjadi penurunan horizon. Untuk itu kami buat diagram untuk ilustrasi sebagai berikut.



Jika jarak ke ‘ujung dunia’ adalah 5000 km, maka penurunan horizon dari ketinggian 2 km adalah  $0.023^\circ$ . Tidak terlalu jauh dari  $0^\circ$ , atau horizon berada sejajar dengan mata.

### Referensi

- [Flat Earth Water Level Test](#) – Jon McIntyre – YouTube
- [Flat Earth Water Level Test #2](#) – Jon McIntyre – YouTube
- [Horizon Drop at Varying Altitudes. Flat Earth Debunked.](#) – madmelon101 – YouTube
- [Water level \(device\)](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/waterpas-horizon>

## Perbedaan Temperatur Saat Pagi, Siang dan Sore Hari

**Temperatur** pada **pagi, siang & sore** hari berbeda karena perbedaan jumlah sinar Matahari **yang diserap atmosfer** dan perbedaan **sudut datangnya** sinar Matahari.

Cahaya Matahari menembus atmosfer lebih tebal saat **pagi** dan **sore hari** daripada saat **siang hari**.

Cahaya Matahari dengan jumlah yang sama terkonsentrasi pada daerah yang kecil saat **siang hari**, tapi tersebar pada daerah yang lebih besar saat **pagi** atau **sore hari**.

**Sore hari** lebih panas daripada **pagi hari** karena panas terakumulasi dan tak dapat dilepaskan sekaligus

Penganut Bumi datar mengklaim temperatur berbeda akibat perbedaan jarak Matahari & tak dapat dijelaskan pada Bumi bulat. Mereka salah. **Perbedaan temperatur Bumi** dapat dijelaskan secara **konsisten & menyeluruh**.



**BumiDatar.id/temperatur-harian**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Perbedaan temperatur harian pada saat pagi, siang dan sore hari disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu ketebalan atmosfer yang harus dilintasi sinar Matahari sebelum sampai ke permukaan, dan perbedaan kerapatan sinar akibat perbedaan sudut datangnya sinar Matahari.

Kaum Bumi datar mengklaim perbedaan temperatur tersebut disebabkan oleh perbedaan jarak Matahari sesuai pada model Bumi datar. Mereka salah.

Atmosfer memiliki ketebalan yang praktis sama. Saat pagi dan sore hari, karena arah datangnya sinar Matahari miring, maka sinar Matahari perlu melintasi atmosfer yang lebih tebal daripada saat siang hari. Semakin tebal atmosfer yang dilintasi, maka semakin banyak energi dari Matahari yang diserap oleh atmosfer, dan semakin sedikit energi yang sampai ke permukaan. Akibatnya, saat pagi dan sore hari, kita menerima lebih sedikit energi dari Matahari daripada saat siang hari.

Selain itu, karena arah datangnya sinar Matahari miring, pada pagi dan sore hari, sinar Matahari dengan jumlah yang sama akan tersebar pada daerah yang lebih luas. Sedangkan pada siang hari, sinar Matahari yang sama akan terkonsentrasi pada luas daerah yang lebih kecil. Akibatnya, siang hari lebih panas daripada pagi atau sore hari.

Sore hari lebih panas daripada pagi hari karena Bumi menyimpan energi dari Matahari. Saat siang hari, Bumi mendapatkan energi dari Matahari lebih banyak daripada energi yang dilepaskan. Saat malam hari, permukaan Bumi tak mendapatkan energi dari Matahari, tetapi energi yang didapat saat siang hari tetap tersimpan di permukaan dan atmosfer Bumi, dan akan dilepaskan secara perlahan-lahan sepanjang malam. Akibatnya, sore hari lebih panas daripada pagi hari.

Penganut Bumi datar mengklaim bahwa perbedaan temperatur harian tak dapat dijelaskan oleh sains. Mereka salah. Perbedaan temperatur harian Bumi adalah fenomena alam yang dapat dijelaskan secara komprehensif dan konsisten.

#### Referensi

- [Effect of Sun angle on climate](#) – Wikipedia
- [Polar climate](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/temperatur-harian>



## Bumi itu Bulat dan Sungai Nil Tak Pernah Mengalir Naik Sepanjang Alirannya

**Sungai Nil tak pernah mengalir naik**, atau mengalir ke lokasi yang lebih jauh dari permukaan laut.



Air mengalir ke **potensial lebih rendah** atau ke lokasi **lebih rendah** relatif terhadap **permukaan laut**. Penganut Bumi datar mengklaim **Sungai Nil** akan mengalir naik jika Bumi bulat. Mereka salah. Air di **Sungai Nil** mengalir ke lokasi yang **lebih dekat** ke **permukaan laut** sepanjang alirannya, dan bermuara ke **Laut Mediterania**, yang merupakan **potensial terendah** sepanjang alirannya.



**BumiDatar.id/sungai-nil**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sungai Nil tak pernah mengalir naik, atau dengan kata lain mengalir ke lokasi yang lebih jauh dari garis yang sejajar dengan permukaan laut (geoid) sepanjang alirannya.

Penganut Bumi datar mengklaim bahwa jika Bumi itu bulat, maka Sungai Nil akan mengalir naik untuk mengatasi lengkungan Bumi. Mereka salah.

Air mengalir ke potensial yang lebih rendah, atau dengan kata lain ke lokasi yang lebih rendah relatif terhadap permukaan laut (geoid). Air di Sungai Nil mengalir mendekati garis yang sejajar dengan permukaan laut (geoid) sepanjang alirannya. Sungai Nil akan bermuara ke Laut Mediterania yang merupakan potensial terendah sepanjang Sungai Nil.

Kesalahan kaum Bumi datar adalah mereka mengamati air pada wadah kecil memiliki permukaan datar, lalu dari sana mereka menyimpulkan air akan datar selebar apapun permukaannya. Dan jika permukaan Bumi



melengkung, artinya aliran air perlu ‘mendaki.’ Mereka salah. Permukaan air itu melengkung dengan pusat sama dengan pusat Bumi. Air terlihat datar pada wadah kecil hanya karena lebar wadah terlalu kecil dibandingkan jari-jari Bumi.

Adanya lengkungan Bumi bukan berarti air perlu mendaki. Posisi ‘puncak’ lengkungan di tengah aliran sungai bukan berarti lebih tinggi dari lokasi lain di sungai tersebut. Yang membedakan potensial hanyalah jarak ke bidang yang memiliki potensial sama dengan permukaan laut (geoid).

#### Referensi

- [Topographic map: Nile](#)
- [Nile](#) – Wikipedia
- [If Earth is spherical, the Nile River would have to flow uphill to compensate for the curvature of Earth. Is this proof that the Earth cannot be spherical?](#) – Quora
- [Debunked: Rivers flow uphill](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/sungai-nil>

## Foucault Pendulum: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi

**Foucault Pendulum** adalah bukti **Bumi berotasi**. Di utara khatulistiwa, pendulum **berotasi** ↺. Di selatan khatulistiwa **berotasi** ↻. Semakin **dekat kutub**, maka semakin **cepat berputar**. Di **khatulistiwa**, pendulum **tidak akan berputar**.



Penganut Bumi datar akan mendiskreditkan percobaan *Foucault pendulum* ini. Mereka salah. Percobaan *Foucault pendulum* **bisa dilakukan siapa saja**. Jika dilakukan dengan dengan baik, hasilnya akan **konsisten & sesuai ekspektasi**: kecepatan rotasi =  $360^\circ \times \sin \varphi / \text{hari}$  ( $\varphi$  = posisi lintang)



**BumiDatar.id/foucault**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Foucault pendulum adalah sebuah eksperimen yang dilakukan pada tahun 1851 oleh Léon Foucault. Dalam eksperimen ini, digunakan sebuah bandul raksasa. Bandul tersebut akan berayun untuk waktu lama, dan selama itu dapat diamati gerak memutar yang diakibatkan oleh rotasi Bumi. Eksperimen ini membuktikan gerak rotasi Bumi.

Bagi penganut Bumi datar, Foucault pendulum adalah salah satu fakta yang perlu diserang sampai titik darah penghabisan. Mereka menciptakan berbagai macam 'penjelasan' untuk mendiskreditkan percobaan ini. Mereka salah. Foucault pendulum adalah percobaan yang dapat diulang, dan hasilnya akan konsisten sesuai dengan ekspektasi.

Dalam hal Foucault pendulum, kaum Bumi datar terbagi menjadi dua sekte:

**Sekte 'palsu'** akan mendiskreditkan Foucault pendulum sebagai palsu. Mereka akan katakan bahwa Foucault pendulum bisa bergerak seperti itu adalah karena sengaja dimanipulasi.

Mereka akan menjelaskan bahwa pada Foucault pendulum terdapat mekanisme fisik atau elektromagnetik untuk menggerakkannya selama terus menerus. Menurut mereka, mekanisme inilah yang disinyalir membuat pendulum berotasi. Mereka salah. mekanisme ini fungsinya untuk menjaga agar pendulum terus bergerak. Sama saja dengan pendulum aslinya, yang perlu diulang gerakannya beberapa kali dalam sehari.

**Sekte ‘asli’** mengakui Foucault pendulum itu nyata, tetapi tak diakibatkan oleh gerak rotasi Bumi. Mereka menciptakan ad-hoc hypothesis untuk ‘menjelaskan’ Foucault pendulum, misalnya medan elektromagnetik dari bintang-bintang. Hipotesis mereka akan dapat dengan mudah disanggah dan tak mungkin menjelaskan gerak dari Foucault pendulum.

Mereka juga suka menggunakan Efek Allais, yaitu anomali yang terjadi saat terjadinya gerhana Matahari. Anomali ini masih kontroversial, namun tentunya bukan bukti Bumi datar.

Foucault pendulum akan berputar dengan kecepatan rotasi =  $360^\circ \times \sin \phi$  / hari ( $\phi$  = derajat lintang posisi). Arah putarannya searah jarum jam di Bumi bagian utara dan berlawanan jarum jam di Bumi bagian selatan. Hanya ada satu penjelasan mengapa Foucault pendulum bisa bergerak seperti itu: Bumi bulat dan berotasi pada porosnya.

Credit

Ilustrasi adalah [Foucault Pendulum oleh Daryl Clark](#) .

Referensi

- [Foucault pendulum](#) – Wikipedia
- [How do flat Earthers explain the Foucault pendulum?](#) – Quora
- [Allais effect](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/foucault>



## Kettle Logic: Penjelasan Model Bumi Datar yang Saling Bertentangan

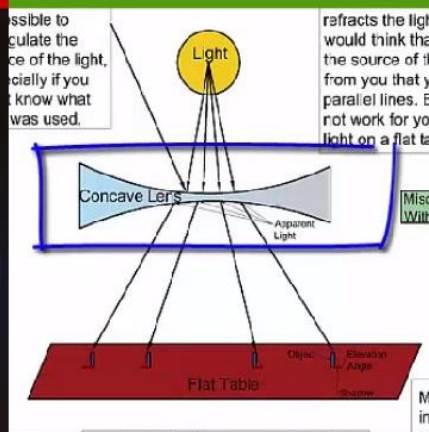
**Kettle Logic:** Membuat beberapa pernyataan yang saling bertentangan demi mendukung sebuah ide. Kaum Bumi datar sering menggunakan model eksperimen untuk 'menjelaskan' kegagalan yang terjadi. Model-model ini saling bertentangan karena model Bumi datar itu salah.

**Masalah:** Matahari tidak menyinari setengah Bumi.



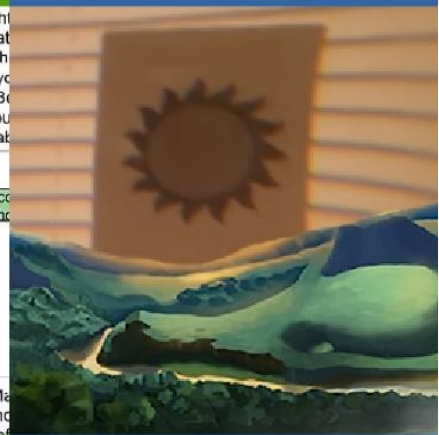
**Solusi:** Gunakan kubah gelas di atas model Bumi datar.

**Masalah:** Sinar Matahari tak menuju ke satu titik.



**Solusi:** Gunakan lensa cekung yang sejajar dengan permukaan Bumi.

**Masalah:** Matahari tak akan terbenam di Bumi datar.



**Solusi:** Gunakan lensa yang tegak lurus terhadap permukaan Bumi.



**BumiDatar.id/kettle-logic**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

**Kettle logic** adalah istilah untuk menjelaskan seseorang yang menggunakan beberapa alasan untuk membela sesuatu, namun alasan-alasan tersebut saling bertentangan.

**Kettle logic** sangat sering ditemui pada penganut Bumi datar. Jika ada fenomena alam yang tak dapat dijelaskan pada model Bumi datar, penganut Bumi datar biasanya akan membuat sebuah model eksperimen untuk menjelaskan bagaimana fenomena tersebut bisa terjadi dalam model Bumi datar.

Masalahnya? Model-model eksperimen tersebut saling bertentangan satu sama lainnya.

Contoh 1: Pada model Bumi datar, daerah siang dan malam tak terbagi rata 50:50. Solusinya? Mereka menggunakan kubah gelas setengah lingkaran untuk menjelaskan bagaimana malam siang terbagi rata pada model Bumi datar.



Contoh 2: Sudut arah datang sinar Matahari tidak konvergen ke satu titik pada model Bumi datar. Solusinya? Mereka menggunakan model lensa cekung sebagai ‘atmosfernya’.

Contoh 3: Matahari tak mungkin bisa terbenam pada model Bumi datar. Solusinya? Mereka menggunakan lensa/prisma agar Matahari terlihat terbenam.

Seluruh ‘solusi’ tersebut hanya dapat menjelaskan satu masalah yang sangat spesifik, tetapi saling bertentangan, dan tidak mungkin semuanya benar.

Model eksperimen yang mereka lakukan paling jauh hanya dapat dianggap sebagai hipotesis. Mereka masih harus membuktikan model tersebut mewakili keadaan yang sesungguhnya. Tetapi penganut Bumi datar menyajikan model tersebut sebagai ‘bukti’ Bumi datar.

Dan jangankan bukti, semua itu tak memenuhi syarat sebagai hipotesis. Sebuah hipotesis harus dapat menjelaskan semua fenomena alam yang terjadi, atau setidaknya tidak bertentangan. Saat ini mereka ciptakan sebuah hipotesis untuk menjelaskan satu kejadian spesifik, dan jika ada masalah yang lain, akan ditambah dengan hipotesis lainnya. Sementara itu hipotesis-hipotesis tersebut saling bertentangan, atau *kettle logic*.

#### Referensi

- [Kettle logic](#) – Wikipedia
- [Kettle logic](#) – Logically Fallacious

<https://bumidatar.id/kettle-logic>

## Melakukan Zoom Sampai Kapal Kembali Terlihat Bukanlah Bukti Tak Ada Lengkungan Bumi

**Kapal yang jaraknya sangat jauh** tak terlihat karena salah satu alasan ini: ① Mata kita tak memiliki cukup **resolusi angular** untuk dapat melihatnya. ② **Kondisi atmosfer** membatasi visibilitas. ③ Kapal tertutup **lengkungan Bumi**.

Jika tinggi pengamat dari permukaan laut adalah 4 m, maka jarak ke horizon **7140 m**.



Jika panjang kapal 20m, maka jaraknya hanya **2665 m**, belum tertutup lengkungan



Pada zoom maksimum (200×)

**Zoom** kamera/teleskop dapat memperlihatkan kapal yang tak terlihat akibat ①, tetapi tidak ② atau ③. Kaum Bumi datar mengira bahwa zoom dapat memperlihatkan kapal sebagai bukti tidak ada lengkungan. Mereka salah. Jika kapalnya cukup jauh untuk tertutup lengkungan Bumi, **di-zoom sejauh apapun** tak akan membuat **kapal terlihat**.



**BumiDatar.id/zoom-kapal**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika sebuah kapal yang jaraknya sangat jauh tidak dapat kita lihat, maka hal tersebut terjadi karena salah satu dari alasan berikut ini:

- Mata kita tak memiliki resolusi angular yang cukup untuk dapat melihat kapal tersebut.
- Kondisi atmosfer tidak mendukung, dan membatasi jarak pandang (visibilitas).
- Kapal tersebut cukup jauh dan tertutup lengkungan Bumi.

Penganut Bumi datar sering memperlihatkan kapal yang terlihat di kejauhan, namun setelah di-zoom menjadi terlihat. Mereka menganggap ini sebagai 'bukti' lengkungan Bumi tidak ada. Mereka salah. Lengkungan Bumi bukanlah satu-satunya penyebab kapal di kejauhan tak terlihat.

Melakukan zoom terhadap objek jauh yang tak terlihat oleh mata dapat mengatasi kekurangan mata kita. Mata kita yang sebelumnya tak memiliki resolusi angular yang cukup tinggi untuk dapat melihat objek tersebut, dengan alat bantu zoom kamera/teleskop dapat melihat objek tersebut.

Zoom tak dapat mengatasi masalah yang lain: masalah pandangan yang terbatas akibat kondisi atmosfer dan jika objek tersebut sudah tertutup oleh lengkungan Bumi.

Jika objek sudah berada di balik lengkungan Bumi, maka di-zoom sejauh apapun tak akan dapat membuatnya kembali dapat terlihat.

## Analisis Ilustrasi

Ilustrasi adalah tangkapan layar dari video YouTube milik seorang korban Bumi datar.

### VIDEO

Pada akhir video, pembuat video memberikan info zoom adalah 200×. Dari pencarian di Internet, salah satu kamera populer dengan zoom 200× adalah Canon PowerShot SX50 HS. Focal length dasarnya adalah 24mm (35mm eq). Maka dengan 200× zoom menjadi 4800mm (35mm eq).

Menggunakan [Camera Field of View Calculator](#) diketahui bahwa pada focal length 4800mm, field of view horizontalnya adalah 0.43°.

Dari gambar perlu kita estimasikan berapa lebar gambar dari informasi berupa objek kapal yang terlihat. 20m mungkin cukup realistis.

Setelah itu dapat kita hitung jarak ke kapal dengan trigonometri: jarak kapal =  $\frac{20\text{m}}{\tan(0.43^\circ)} = 2665 \text{ m}$ .

Untuk ketinggian pengamat dari permukaan air 2 m, maka [jarak ke horizon adalah 7140 m](#) . Ternyata kapal tersebut memang masih belum tertutup lengkungan Bumi.

### Referensi

- [Visibility](#) – Wikipedia
- [Zoom lens](#) – Wikipedia
- [Camera Field of View Calculator](#)

<https://bumidatar.id/zoom-kapal>



## Kubah Es di Antartika: Bukan Kubah yang Menutupi Bumi



Gletser adalah bongkahan es besar yang terbentuk di atas permukaan tanah yang merupakan endapan salju dalam kurun waktu yang lama. Gletser dapat memiliki banyak bentuk, salah satunya adalah kubah es.

Kubah es adalah permukaan es yang menonjol dari bagian tinggi dari sebuah lempengan es. Ada banyak kubah es pada daerah bersalju, termasuk Antartika.

Setiap kali ada kata 'kubah' disebut, kaum Bumi datar sering menyangka itu adalah kubah mitos yang menutup Bumi seperti yang dijelaskan pada banyak model Bumi datar. Kenyataannya, tak ada kubah seperti itu.

Sebuah contoh kasus adalah saat kubah (dome) disebut dalam Encyclopedia Americana 1958:

*These flights proved the inland areas to be featureless in character, with a **dome** 13,000 feet high at about latitude 80°S, longitude 90°E.*



Beberapa penganut Bumi datar menganggap ini adalah ‘bukti’ dari ‘kubah’ yang menutupi Bumi. Mereka salah. Kubah yang disebut di sini adalah sebuah kubah es.

Ada ‘dome’ lagi yang disebut dalam paper ‘Antarctica in the International Geophysical Year, Issue 1’:

*The latter is believed to be a massive Precambrian shield superimposed by a great **dome** of snow and ice, and toward its center reaching in excess of 13,000 feet elevation.*

Lagi-lagi, itu hanyalah sebuah kubah es, bukanlah kubah yang selama ini mereka khayalkan.

## Peta Ilustrasi

Peta kubah es Antartika pada ilustrasi dibuat menggunakan database ‘Antarctica Features’ dari USGS. Kami mengambil semua data yang nama lokasinya mengandung kata ‘dome’, menkonversinya ke dalam format JSON, dan diplot pada peta Antartika menggunakan library Javascript D3.js. Setelah itu kami import hasil SVG-nya ke dalam Inkscape untuk diproses berdasarkan workflow standar kami.

### Referensi

- [BGN: Domestic and Antarctic Names](#) – USGS
- [Ice domes – Glacier morphology](#) – Wikipedia
- [1958 Encyclopedia Americana quote “\[Antarctic\] DOME 13,000 feet high” / Admiral Byrd quote](#) – Flat Earth Insanity
- [Antarctica in the International Geophysical Year, Issue 1](#) – American Geophysical Union

<https://bumidatar.id/kubah-es>

## Gerak Bintang Tahunan: Salah Satu Bukti Bumi Bergerak Mengelilingi Matahari

Kita dapat mengamati **gerak bintang tahunan** akibat Bumi mengelilingi Matahari. Dalam **satu bulan**, bintang terlihat **bergeser  $\pm 30^\circ$**  jika dilihat pada **jam yang sama**.



Penganut Bumi datar seringkali mengklaim **rasi bintang** terlihat **sama** setiap hari. **Tak sulit membuktikan itu salah**. Ilustrasi adalah rasi bintang yang terlihat tepat di atas, pada posisi khatulistiwa, saat tengah malam di awal bulan.



**BumiDatar.id/rasi-bintang**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Setiap hari, kita dapat mengamati bintang bergeser sekitar  $1^\circ$  dari sumbu rotasinya. Dalam sebulan akan bergeser sekitar  $30^\circ$ . Dan dalam satu tahun akan kembali lagi ke posisi awal setelah berputar sekitar  $360^\circ$ . Gerak tersebut menjadi dasar dalam penetapan sistem kalender yang kita gunakan saat ini.

Penganut Bumi datar mengklaim “rasi bintang tetap terlihat sama setiap malam”, lalu mereka simpulkan Bumi tidak bergerak. Mereka salah. Rasi bintang akan terlihat bergeser sekitar  $1^\circ$  setiap malam.

Tak sulit untuk membuktikannya. Kita dapat memantau posisi bintang di langit, misalnya pada setiap tanggal 1 setiap bulannya, pada posisi yang sama, dan pada jam yang sama, misalnya jam 12 malam. Posisi bintang akan jelas terlihat bergeser  $1^\circ$  setiap hari, atau  $30^\circ$  setiap Bulan.

Ini adalah dasar dari penentuan sistem kalender solar. Kalender ini menggunakan siklus Matahari terhadap bintang-bintang sebagai dasar penentuan tahun.

Gerak bintang yang dapat kita amati ini adalah salah satu bukti Bumi bergerak mengelilingi Matahari, walaupun tentunya bukan satu-satunya bukti. Untuk menyimpulkan sistem heliosentris, diperlukan berbagai macam bukti lainnya yang saling menguatkan.

#### Referensi

- [Heliocentrism](#) – Wikipedia
- [Daily & Annual Motions](#) – Richard W Pooge

### Beberapa Contoh Meme Menyesatkan dari Kalangan Bumi Datar





# **BINTANG DI LANGIT MEMBONGKAR HOAXNYA TEORI BUMI BOLA**

***Jika benar bumi mengelilingi  
matahari 108rb km/jam sambil  
mengejar galaksi gak jelas tanpa  
tujuan 782rb km/jam***



***Maka kita akan melihat bintang  
yang berbeda -beda setiap 3 bulan,  
Tetapi kenyataannya TIDAK.***

**INI BUKTI BAHWA BUMI TIDAK MENGORBIT  
BUMI ITU STATIONARY**

**BS-FLAT-EARTH**

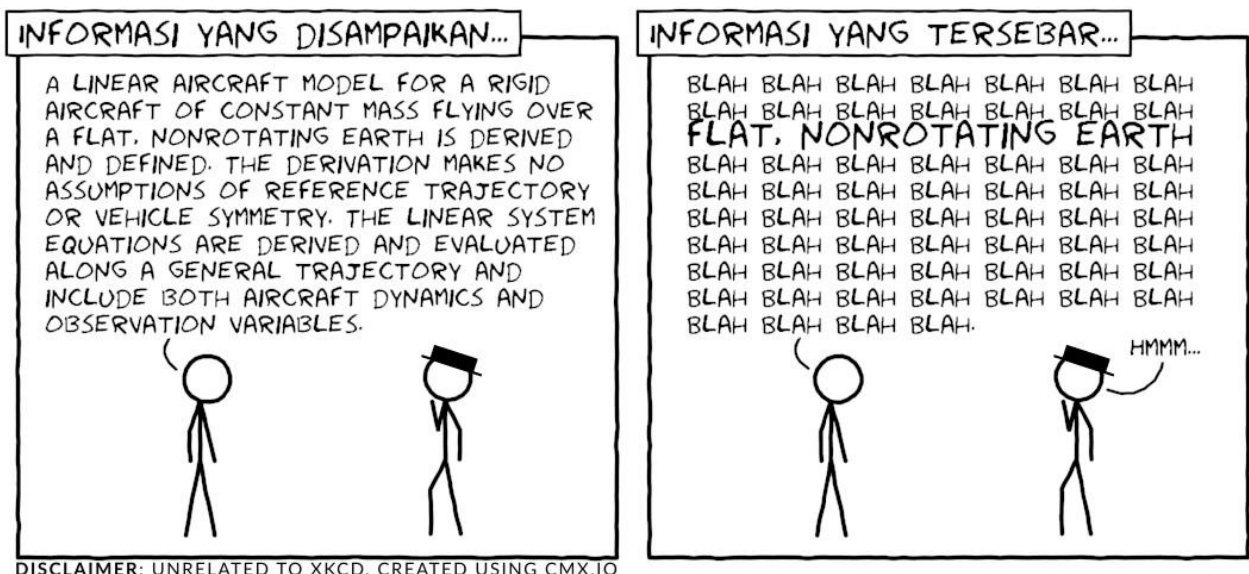
**KUPAS TUNTAS HOAX TEORI  
KAUM AIR MELENGKUNG**

<https://bumidatar.id/rasi-bintang>



## ‘Quote Mining’: Cara Mereka Mencoba untuk Menghasut Kita Semua

**"Quote mining":** mengutip pernyataan, tetapi dengan sengaja **tak menyertakan konteksnya**. Informasi yang tersebar **tidak lagi sama** dengan apa yang sebenarnya dimaksud. Praktik ini adalah salah satu **modus operandi paling populer** dari para penyebar paham Bumi datar.



**Quote mining** umumnya dilakukan untuk **menghasut**: memancing **emosi** agar kita tak lagi bisa efektif berpikir. Untuk menghindari menjadi korban, kita dapat mencari **pernyataan dari sumber aslinya**, dan berusaha untuk **mencari dan mempelajari konteksnya** secara lengkap.



**BumiDatar.id/quote-mining**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu modus operandi paling populer dari penyebar paham Bumi datar adalah dengan cara ‘quote mining’. Mereka membaca banyak tulisan ilmuwan dan menonton video-videonya, untuk mencari kata-kata yang bisa dikutip dan disebarkan di luar konteksnya.

Bagi orang awam, ilmuwan-ilmuwan tersebut akan terlihat negatif. Mereka terlihat saling kontradiktif, saling menjelekkkan, memberi kesan tidak ada konsensus dalam sains, dan memiliki niat jahat kepada kita semua. Padahal, informasi yang tersebar tersebut memang tak lagi sama dengan apa yang sebenarnya dimaksud oleh ilmuwan-ilmuwan tersebut.

Dengan melakukan quote mining, mereka akan dapat melakukan jurus-jurus berdiskusi sebagai berikut:

1. *Straw man*. Memelintir pernyataan ilmuwan yang tidak sependapat dengan oknum-oknum ini, dengan tujuan agar lebih mudah diserang.

2. *Appeal to authority*, untuk mengesankan seseorang dengan reputasi baik mendukung posisi oknum-oknum Bumi datar ini.

Pada kasus Bumi datar, tujuan akhirnya adalah untuk menghasut kita semua. Jika hasutan berhasil, maka emosi kita akan tersulut dan sebagian dari kita tak lagi dapat berpikir dengan efektif.

Untuk menghindari menjadi korban hasutan, kita dapat mencoba mencari sumber asli dari kutipan-kutipan tersebut. Baca atau tontonlah sumber aslinya dengan lengkap, dan pelajari keseluruhan konteksnya.

Besar kemungkinan, konten aslinya adalah tulisan atau video sains yang ‘biasa-biasa saja’. Namun setelah ‘dimasak’ dan dikutip diluar konteksnya oleh oknum-oknum pencetus Bumi datar, akan berubah menjadi tulisan atau video yang penuh drama dan emosi.

Mari kita jaga emosi dan tetap waspada!

#### Referensi

- [Quoting out of context](#) – Wikipedia
- [Topik quote mining BumiDatar.id](#) : beberapa kasus quote mining yang kami bahas secara khusus.

<https://bumidatar.id/quote-mining>

## Ekuipotensial: Sifat Permukaan Air

**Gravitasi** menyebabkan **air** mencari **potensial terendah**, yang dapat kita  **sederhanakan** sebagai **posisi sedekat mungkin** dengan **pusat Bumi**. Akibat **gravitasi dari Bumi**, **permukaan air** tenang akan memiliki **sifat ekuipotensial** & praktis **memiliki lengkungan** yang berpusat di **pusat Bumi**.



Akibat gravitasi Bumi, air akan selalu mencari potensial terendah, yang dapat kita sederhanakan sebagai posisi sedekat mungkin dengan pusat gravitasi Bumi. Akibat gravitasi, permukaan air tenang akan ekuipotensial, dan praktis melengkung, dengan pusat lengkungannya adalah pusat gravitasi Bumi. Pada kondisi tersebut, seluruh titik yang ada di permukaan air semuanya memiliki potensial gravitasi yang sama.

Penganut Bumi datar sering bersikukuh air itu selalu rata akibat mereka sehari-hari melihat permukaan air rata pada wadah seperti gelas. Dari sana mereka simpulkan bahwa air akan selalu rata selebar apapun wadahnya. Ini adalah ekstrapolasi yang berlebihan.

Yang terjadi adalah sebaliknya: air melengkung yang pusat lengkungannya adalah pusat gravitasi Bumi. Tetapi pada wadah kecil dapat dilakukan pendekatan, dan air dapat dianggap **praktis** bersifat datar. Kelengkungan tetap ada, tetapi sangat kecil dan tidak signifikan.

Pada skala air di laut dan samudera, tentunya tak berlaku hal yang sama. Air yang benar-benar datar tidak bersifat ekuipotensial, dan tidak mungkin berada dalam posisi ekuilibrium. Air akan mengalir sampai permukaannya akan membentuk lengkungan yang berpusat di pusat gravitasi Bumi.

Permukaan air itu ekuipotensial: sama tinggi (*level*), tetapi tidak datar sempurna.

#### Referensi

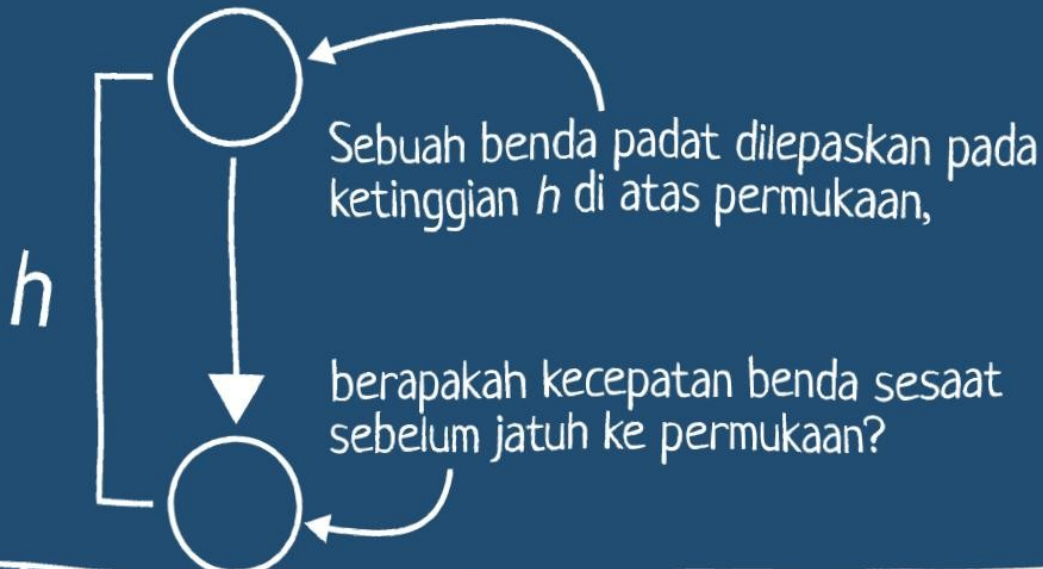
- [Equipotential](#) – Wikipedia
- [Gravitational potential](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/ekuipotensi>



## Gerak Jatuh Bebas

**Benda jatuh** ke bawah adalah karena **gravitasi**. Sebagian besar penganut Bumi datar menolaknya, dan percaya benda jatuh akibat densitas atau berat jenis.



Tapi mereka **tak mampu** menyelesaikan soal **gerak jatuh bebas** tanpa **percepatan gravitasi  $g=9.8\text{m/s}^2$** . Beberapa akan **menggunakan konstanta tersebut**, tetapi **disebut dengan istilah lain**. Bahkan, umumnya densitas/berat jenis sama sekali tak dipakai untuk menyelesaikan soal tersebut.



**BumiDatar.id/gerak-jatuh-bebas**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Benda jatuh disebabkan oleh gravitasi. Massa Bumi mengakibatkan setiap benda di Bumi mengalami percepatan sebesar  $9.8\text{ m/s}^2$  yang arahnya ke bawah. Angka tersebut dinamakan 'percepatan gravitasi' yang biasa disebut dengan notasi 'g'.

Kebanyakan penganut Bumi datar menolak adanya gravitasi. Menurut mereka benda jatuh karena densitas atau berat jenis, bukan gravitasi. Mereka salah.

Untuk menguji mereka, mari kita tanyakan kepada mereka sebuah soal cerita yang sangat sederhana:

*Sebuah benda padat dijatuhkan dari ketinggian  $h$ . Sebelum benda tersebut sampai ke dasar, berapakah kecepatannya?*

Soal cerita tersebut adalah soal cerita pelajaran fisika kinematika yang sangat dasar.

Penganut Bumi datar tak akan dapat menyelesaikan soal tersebut tanpa menggunakan percepatan gravitasi  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ . Apabila 'terpaksa' mengerjakan soal ini, mereka akan bersungut-sungut dan dengan amat sangat berat hati menggunakan  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ .

Untuk mempertahankan harga diri, beberapa di antara mereka akan menyebut percepatan gravitasi ini dengan istilah lain yang mereka ciptakan sendiri. Mazhab Bumi datar yang berbeda akan memiliki istilah yang berbeda pula.

Mereka bisa saja berdalih penyebab adanya gravitasi berbeda. Tetapi percepatan gravitasi tetaplah percepatan gravitasi, apapun namanya. Masalah dengan 'gravitasi' hanyalah semata-mata masalah branding. *Brand* 'gravitasi' tidak populer di kalangan mereka, jadi perlu disebut dengan nama yang lain, walaupun pada dasarnya praktis sama saja.

Ironisnya, setelah dengan bersusah payah mengklaim benda jatuh akibat densitas atau berat jenis, besar kemungkinan mereka juga tidak akan menggunakan densitas atau berat jenis untuk menyelesaikan soal cerita tersebut!

Jadi benda jatuh adalah karena percepatan gravitasi, dan bukan berat jenis atau densitas. Suka atau tidak suka, itu adalah hukum alam. Selera kita bukan faktor penentu.

Tapi mungkinkah menyelesaikan soal tersebut tanpa  $g=9.8\text{m/s}^2$ ?

Bisa saja, tapi tak akan keluar dari konteks gravitasi.

- Menggunakan rumus gravitasi lengkap. Namun ini hanya memecah  $g$  menjadi komponen  $G$ ,  $M$  dan  $r$ .
- Mengasumsikan kejadian bukan di permukaan Bumi, maka  $g \neq 9.8\text{m/s}^2$ .
- Menggunakan teori relativitas umum.

#### Referensi

- Free fall – Wikipedia
- [Free fall on a planet using General Relativity](#) – Physics Stack Exchange

<https://bumidatar.id/gerak-jatuh-bebas>

## Paparan Es / Ice Shelf: Bukan Dinding Es Raksasa Antartika

**Paparan es** adalah **dataran es tebal yang mengambang**. Paparan es ditemukan **tak hanya di Antartika**, tapi juga di **Greenland, Kanada dan Rusia** dalam **daerah kutub utara**.

Penganut Bumi datar sering mengira paparan es adalah **tembok es** dalam mitos Bumi datar. Mereka salah. **Tak ada tembok es** Antartika seperti yang mereka sangka.



**BumiDatar.id/paparan-es**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Paparan Es (Ice Shelf) adalah dataran es tebal yang mengambang. Paparan es ditemukan tak hanya di Antartika, tetapi juga di Greenland, Kanada dan Rusia di lautan Arktika, dalam daerah kutub utara.

Penganut Bumi datar sering menunjukkan foto paparan es sebagai 'bukti' adanya dinding es raksasa Antartika. Mereka salah.

Dalam mitologi Bumi datar, Antartika dideskripsikan sebagai dataran es di pinggiran Bumi. Konon di sana terdapat dinding es raksasa yang mengelilingi Bumi. Penganut Bumi datar sering menunjukkan foto-foto sebagai 'bukti' keberadaan dinding es tersebut. Tapi yang mereka tunjukkan sebenarnya adalah paparan es (ice shelf).

Paparan es adalah lapisan es tebal yang mengambang di atas laut, terbentuk karena aliran gletser yang meluncur dari daratan. Paparan es sangat tebal, namun sebagian besarnya tenggelam. Hanya sebagian kecilnya yang muncul di atas permukaan laut.

Paparan es adalah formasi es alami yang dapat ditemui tak hanya di Antartika, tapi juga di Arktika di dalam daerah kutub utara.

#### Referensi

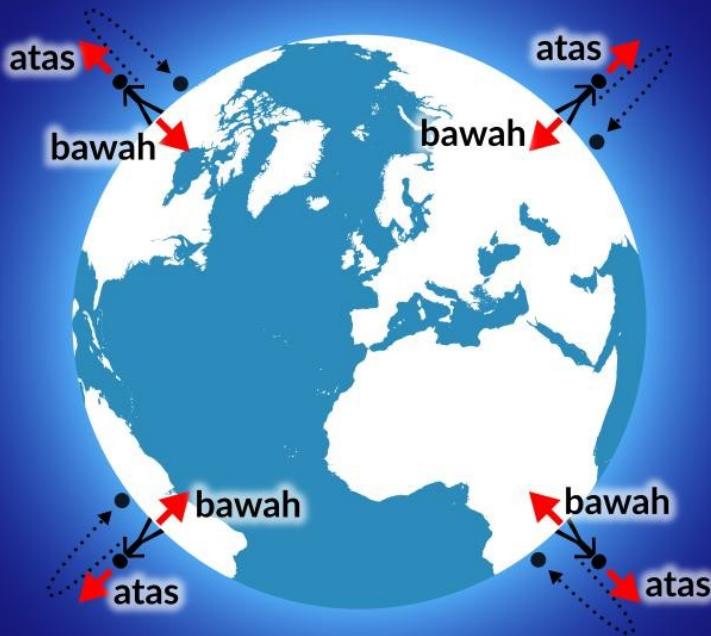
- [Ice shelf](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/paparan-es>



## Arah Atas dan Bawah

**Atas & bawah** ditentukan dari arah percepatan gravitasi yang dirasakan tubuh kita. **Atas** adalah melawan arah gravitasi. **Bawah** adalah menuju arah gravitasi.



Bagi dua pengamat di permukaan Bumi yang memiliki **posisi yang berbeda**, **bawah** adalah menuju ke pusat Bumi bagi keduanya.

Namun arah ke **bawah** tidaklah sama karena posisi absolut mereka terhadap pusat Bumi saling berbeda.

Tubuh kita memiliki **sistem vestibular** untuk **menentukan orientasi**. Kita dapat menentukan mana arah **atas dan bawah**, bahkan jika **mata ditutup** & dalam **posisi terbalik**.

**Tanpa adanya percepatan** —seperti pada astronot yang mengorbit— kita **tak bisa menentukan arah atas & bawah**.



**BumiDatar.id/atas-dan-bawah**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Arah 'atas' dan 'bawah' ditentukan dari arah percepatan gravitasi yang kita rasakan. 'Atas' adalah menjauhi arah percepatan gravitasi. Dan 'bawah' adalah menuju arah percepatan gravitasi.

Kaum Bumi datar sering kali membesar-besarkan 'masalah' ini. Menurut mereka, orang di Antartika posisinya 'terbalik'. Tentunya mereka salah. Bagi orang di Antartika, bawah tetaplah memiliki arah ke pusat Bumi, sama saja seperti orang di Bumi bagian utara.

Di Bumi, percepatan gravitasi memiliki arah ke pusat Bumi, dimanapun kita berada. Walaupun dua orang pengamat di permukaan Bumi bisa jadi memiliki orientasi yang saling berbeda, arah bawah tetaplah menuju ke pusat Bumi. Karena itu, arah bawah bagi kedua orang tersebut memiliki arah yang berbeda.

Tubuh kita memiliki sistem vestibular untuk menentukan orientasi. Kita dapat menentukan mana arah atas dan mana arah bawah. Sistem ini tetap bekerja walaupun mata kita ditutup, atau posisi kita terbalik.

Sistem vestibular bekerja dengan mendeteksi arah percepatan. Tanpa adanya percepatan —seperti pada astronot yang sedang mengorbit—, kita tak dapat menentukan arah atas atau bawah. Di ISS, astronot praktis tak memiliki orientasi atas dan bawah.

Ketidaktahuan penganut Bumi datar bersumber dari salah kaprah bahwa arah bawah haruslah mengarah ke arah yang sama, dimanapun posisi kita di Bumi. Mereka salah. Bawah adalah menuju pusat gravitasi, dimanapun posisi kita di Bumi.

#### Referensi

- [Relative direction](#) – Wikipedia
- [Vestibular system](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/atas-dan-bawah>

## Kompresi Perspektif: Memperjelas Terlihatnya Lengkungan

**Kompresi perspektif** memperjelas lengkungan, dan memudahkan mengamati apakah sebuah objek lurus.

Dilihat dari sudut pandang tanpa kompresi perspektif, tidak mungkin mengamati apakah ada lengkungan:

Dengan kompresi perspektif, kita dapat memastikan apakah lengkungan benar-benar ada:



Kaum Bumi datar sering dengan sengaja memilih **sudut pandang** dimana **tak mungkin melihat lengkungan**. Tapi dengan begitu, bukan berarti lengkungannya tidak ada.



**BumiDatar.id/kompresi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Foto-foto tiang listrik dan jalan bebas hambatan Danau Pontchartrain dari Soundly sudah sering membuat kontroversi. Foto dan video tersebut dengan jelas memperlihatkan adanya lengkungan Bumi. Bagi kita semua, foto dan video tersebut hanyalah sebuah konsekuensi dari fakta bentuk Bumi yang bulat.

Tapi kaum Bumi datar tak mau terima, dan berbagai macam alasan mereka ciptakan agar foto dan video ini tak lagi sah menjadi alat bukti kelengkungan Bumi. Salah satunya adalah dengan mencari sudut pandang lain dimana sangat sulit untuk menyimpulkan adanya lengkungan.

Foto dan video dari Soundly umumnya diambil dari sudut pandang dekat dengan objek tiang listrik atau jalan tol. Dia menggunakan lensa tele mengarah ke ujung objek di kejauhan. Dengan demikian tak sulit untuk melihat adanya lengkungan. Sama saja apabila kita ingin tahu apakah meja kita rata, kita dapat sejajarkan mata kita dengan permukaan meja. Metode ini dinamakan kompresi perspektif (*perspective compression*).

Tapi kaum Bumi datar tak seperti itu. Mereka menuntut lengkungan sekecil apapun bisa terlihat dari berbagai macam sudut pandang. Dengan analogi meja tadi, mereka praktis menuntut lengkungan harus bisa terlihat dari atas meja. “Jika tidak, maka tidak ada lengkungan!”

Hanya karena mereka memilih sudut pandang yang tak mungkin memperlihatkan lengkungan, tentu saja bukan berarti lengkungannya tidak ada.

#### Referensi

- [Soundly Proving the Curvature of the Earth at Lake Pontchartrain](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/kompresi>



## Teori Konspirasi Antarctic Treaty

**Antarctic Treaty System** merupakan sebuah perjanjian internasional mengenai **Antartika**. Teks dari perjanjian ini terbuka, dan tersedia untuk dibaca oleh siapa saja.



Kaum Bumi datar mengklaim **Antarctic Treaty** melarang orang mendatangi **Antartika** & **Antartika** dijaga pasukan untuk mencegah kedatangan kita. Mereka salah. **Antarctic Treaty** bukan perjanjian rahasia. Tak ada larangan untuk ke **Antartika** & tak ada pasukan yang mencegah kita ke sana.



**BumiDatar.id/antarctic-treaty**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Menurut penganut Bumi datar, Bumi berbentuk piringan datar dengan pusatnya lautan Artika. Dan Antartika bukanlah benua, namun daratan es sepanjang sisi luar dari Bumi datar.

Masalahnya adalah banyak orang-orang yang sudah mengunjungi Antartika dan informasi dari mereka tidak sesuai dengan 'selera' mereka. Kini mereka harus menangani 'masalah' tersebut dan mencegah agar asumsi mereka mengenai Antartika tidak dapat di-*falsify*. Caranya adalah dengan menciptakan skenario konspirasi. Mereka anggap semua orang yang pernah mengunjungi Antartika adalah antek elit global dan memiliki niat jahat.

Setelah skenario tersebut diciptakan, maka harus diciptakan skenario lain untuk mencegah kita mendatangi Antartika. Adanya 'Antarctic Treaty System' dimanfaatkan untuk menunjang skenario ini.

Menurut imajinasi mereka, Antarctic Treaty diciptakan untuk mencegah siapapun untuk menginjakkan kaki di Antartika. Tujuannya tentunya agar 'fakta' bahwa Bumi datar tidak diketahui kita semua.

Seperti biasa, hal ini hanya ada dalam imajinasi mereka. Antarctic Treaty melarang hal-hal seperti di bawah ini:

- Mengklaim tanah di sana sebagai milik pribadi.
- Melakukan eksploitasi pertambangan.
- Melakukan aktivitas yang berhubungan dengan nuklir.
- Menjadikannya sebagai tempat pembuangan sampah.

Sama sekali tak ada larangan untuk mengunjungi Antartika.

Penganut Bumi datar akan dengan cepat menggunakan imajinasinya dan mengatakan bahwa isi Antarctic Treaty yang dapat kita baca tidaklah sesuai dengan kenyataan, dan hanya ada untuk mengelabui kita semua. Jika demikian, tentunya beban pembuktian ada pada mereka. Dan sejauh ini tak ada satupun bukti yang dapat mereka berikan.

#### Referensi

- [Antarctic Treaty System](#) -Wikipedia
- [Debunking The Antarctic Treaty Conspiracy](#) – Steemit

<https://bumidatar.id/antarctic-treaty>

## Manusia adalah Makhluk Sosial – Sains adalah Proses Sosial

**KLAIM:** "Kamu belum pernah meneliti sendiri fakta sains **X**, maka kamu tidak bisa percaya begitu saja tentang **X**!"



**FAKTA:** Manusia adalah makhluk sosial. Tidak semua hal bisa dikerjakan sendiri. Makanan yang kita makan tidak semuanya kita produksi sendiri. Sama halnya dengan **sains**. Ada hal-hal yang tidak dapat dilakukan secara individu. Namun bukan berarti fakta sains tidak bisa diverifikasi. Justru diterima sebagai sains karena sudah mendapatkan **verifikasi** dari beberapa pihak.



**BumiDatar.id/makhluk-sosial**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kita sering menyaksikan penganut Bumi datar menanyakan apakah kita sudah melakukan riset sendiri terhadap hal yang kita kemukakan. Jika kita tidak melakukan riset sendiri, tetapi hanya “katanya”, maka menurut mereka kita tidak dapat mempercayainya.

Hal ini tentu saja tidak benar. Manusia adalah makhluk sosial, dalam banyak hal kita tak memiliki pilihan, dan harus bergantung pada manusia yang lain.

Makanan yang kita makan tidak semuanya kita produksi sendiri. Demikian pula dengan sains. Tak semua hal dapat kita riset sendiri. Bahkan bagi orang yang tidak melakukan pekerjaan selain melakukan riset, tak akan ada cukup waktu untuk melakukan riset untuk semua bidang yang ada.

Bukan berarti fakta sains tidak dapat diverifikasi. Justru sesuatu hal bisa diterima sebagai sains apabila sudah mendapatkan verifikasi dari pihak lain yang independen. Semakin banyak verifikasi yang didapatkan, maka

semakin kuat posisinya. Jika diinginkan, siapapun bisa saja melakukan verifikasi. Tapi tak lantas sains tersebut menjadi salah apabila kita tidak melakukan verifikasi sendiri.

Sains adalah sebuah proses sosial. Semua ilmu pengetahuan adalah pengembangan dari ilmu pengetahuan yang lain. Tak seperti spesies lain, manusia memiliki akal sehingga apa yang dilakukan oleh pendahulu kita dapat kita lanjutkan tanpa perlu memulai lagi seluruhnya dari awal. Umat manusia tak akan mampu berbuat banyak apabila setiap individu harus melakukan riset seluruh ilmu pengetahuan dari hal yang paling dasar.

Modus operandi oknum-oknum Bumi datar dan teori konspirasi lainnya adalah menanamkan benih-benih kebencian dan kecurigaan yang berlebihan kepada calon korbannya, agar fungsi sosial yang kita miliki tak lagi berfungsi semestinya. Jika hal ini berhasil, hanya sang oknum Bumi datar beserta jajarannya yang dipercaya oleh para korban, dan korban tak lagi dapat efektif menilai informasi dari pihak lain.

#### Referensi

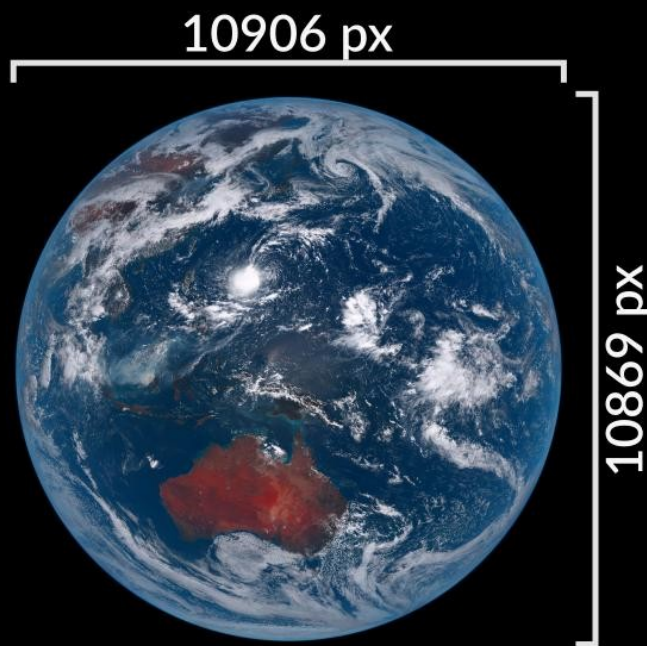
- [Pictures designed by Freepik](#)
- [Scientific consensus](#) – Wikipedia
- [Scientific method](#) – Wikipedia
- [Scientific community](#) – Wikipedia
- [Standing on the shoulder of giants](#) – Wikipedia
- [Fact](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/makhluk-sosial>



## Bentuk Bumi Pipih ‘Oblate Spheroid’ dan Foto dari Luar Angkasa

**KLAIM:** "Menurut ilmuwan, diameter Bumi lebih besar di khatulistiwa daripada antar kutubnya (**oblate spheroid**), tetapi hal ini tidak pernah dapat diamati pada foto Bumi. Artinya para ilmuwan telah membohongi kita semua!"



Pengukuran pada foto satelit **Himawari-8** yang berukuran **121 megapixel** memperlihatkan **adanya perbedaan** tersebut.

Perbedaannya adalah sebesar **0.338%**. Tak jauh berbeda dari angka yang digunakan standar **WGS84**, yaitu **0.336%**.

**FAKTA:** Perbedaan diameter tersebut **hanya 0.3%**. Tidak akan dapat terlihat bila **dilihat secara sekilas**. Tetapi jika dilakukan **pengukuran teliti**, bisa terlihat perbedaannya.



**BumiDatar.id/oblate-spheroid**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bumi itu berbentuk pipih ‘oblate spheroid’, diameternya lebih panjang di khatulistiwa daripada antar kutubnya. Hal ini sering dipermasalahkan oleh penganut Bumi datar. Menurut mereka, foto-foto Bumi dari luar angkasa tidak ada yang terlihat pipih, dan semuanya bulat sempurna. Biasanya hal ini kemudian dijadikan ‘bukti’ untuk memfitnah para ilmuwan dengan menuduh mereka membohongi publik.

Tapi ternyata bukan tidak mungkin membuktikan pipihnya bentuk Bumi melalui foto Bumi dari luar angkasa.

Bumi itu bulat, tetapi tidak bulat sempurna. Apabila dilihat sekilas, Bumi akan terlihat bulat. Tapi mari kita ukur foto Bumi dengan teliti.

Kami menggunakan foto satelit dari Himawari-8 yang beresolusi  $11000 \times 11000$ . Untuk itu kami mencari citra yang menunjukkan Bumi disinari Matahari secara merata. Kami dapat menemukan 4 citra yang sesuai. Berikut adalah nama berkas beserta diameter Bumi Barat-Timur dan Utara-Selatan.

- hima820150923112000fd.png:  $10906 \times 10868$
- hima820160320112000fd.png:  $10905 \times 10870$
- hima820160923112000fd.png:  $10906 \times 10869$
- hima820170922112000fd.png:  $10906 \times 10869$

Nilai rata-rata dari keempat citra:  $10905.75 \times 10869$ . Perbandingannya: 0.338%.

Berdasarkan pengukuran teliti, ternyata dapat diketahui bahwa Bumi memang berbentuk oblate spheroid: diameter antar kutub lebih pendek daripada diameter khatulistiwa. Angka ini juga tak terpaut jauh dari angka dari standar WGS84, yaitu sebesar 0.336%.

Jadi dapat disimpulkan foto Bumi dari luar angkasa sesuai ekspektasi, yaitu oblate spheroid, dan perbandingan diameternya pun sesuai ekspektasi.

Selanjutnya adalah detail dari analisis.

## Mencari Foto yang Cocok

Foto yang diperlukan untuk analisis ini adalah yang keseluruhan Bumi sedang mengalami siang. Satelit Himawari-8 adalah satelit geostasioner sehingga posisinya selalu di atas khatulistiwa pada garis bujur yang sama. Dengan kondisi demikian, kita mencari foto saat Matahari tepat di atas khatulistiwa (equinox) dan saat itu sedang tengah hari.

Kami hanya dapat mendapatkan empat gambar yang sesuai untuk keperluan ini:

- hima820150923112000fd.png
- hima820160320112000fd.png
- hima820160923112000fd.png
- hima820170922112000fd.png

Sayangnya, saat equinox Maret 2017, satelit Himawari-8 tidak mengambil gambar.

## Analisis

Untuk melakukan analisis, kami menggunakan shell script + ImageMagick. Tujuannya agar analisis dapat secara seragam dilakukan pada keempat citra, dan untuk menghindari unsur subjektivitas dari penulis. Scriptnya adalah sebagai berikut:

```
#!/bin/sh

for A in *.png ; do
    echo $A
    convert $A -fuzz 30% -trim +repage -format 'scale=5; %w ; %h; (%w / %h)
- 1\n' info: | bc
done
```

Script tersebut melakukan crop, mengukur hasilnya dan menghitung perbandingannya.

## Referensi

- [Figure of the Earth](#) – Wikipedia
- [World Geodetic System](#) – Wikipedia
- [Earth ellipsoid](#) – Wikipedia
- [Himawari-8 Real Time](#) – NICT
- [ImageMagick](#)

<https://bumidatar.id/oblate-spheroid>



## Perbedaan Ukuran Bukaannya Lensa: Penyebab Benda yang Terhalang dapat Terlihat Setelah Di-Zoom

**KLAIM:** "Pada 'eksperimen konvergensi', objek yang tidak terlihat dapat terlihat kembali setelah di-zoom. Ini adalah penyebab benda jauh tak terlihat, bukan lengkungan Bumi"

Saat zoom diset lebar, ukuran bukaan lebih kecil. Tak ada cahaya dari objek yang dapat mencapai sensor. Pada Nikon P900, lebar bukaan adalah **1.5mm** pada zoom terlebar.



Saat zoom diset panjang, ukuran bukaan lebih besar. Sekarang ada cahaya dari objek yang mencapai sensor. Pada P900, ukuran bukaan **55mm** pada zoom terpanjang.



**FAKTA:** Hal itu hanyalah **sifat dari lensa kamera**. Bukaan lensa **lebih kecil pada zoom lebar** dan **lebih besar pada zoom panjang**. Pada percobaan itu, **penghalangnya dekat & bukaan lensa tidak sepenuhnya terhalang saat di-zoom**.



**BumiDatar.id/bukaan-lensa**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pernahkah anda melihat video dari penganut Bumi datar yang mencoba untuk memperlihatkan bahwa objek di kejauhan yang nampak terhalang akan dapat kembali terlihat setelah di-zoom? Setelah itu dia akan menyimpulkan hal yang sama terjadi pada kapal di kejauhan, dan penyebab kapal tak terlihat bukanlah lengkungan Bumi.

Ternyata tidak sama sekali. Penyebab sebenarnya hanyalah karena objek penghalang posisinya dekat, dan ada perbedaan ukuran bukaan lensa setelah di-zoom. Pada kamera dengan rentang zoom yang jauh —seperti Nikon P900—, perbedaannya akan sangat terlihat.

Saat di-zoom dengan setting terlebar, ukuran bukaan lensa adalah yang terkecil. Sebaliknya, saat di-zoom dengan setting terpanjang, ukuran bukaan lensa adalah yang terbesar.

Objek dapat kembali terlihat setelah di-zoom hanya karena ukuran bukaan lensa membesar setelah di-zoom.



## Contoh Kasus pada Nikon COOLPIX P900

Nikon P900 bisa dibilang merupakan kamera paling populer pada ‘industri’ Bumi datar, karena memiliki rentang zoom paling jauh dari kamera yang ada dan pernah ada saat artikel ini dibuat. Kamera memiliki rentang zoom sebesar 83×.

### GAMBAR

Lensanya memiliki rentang panjang fokal dari 4.3 mm sampai 357 mm, dan apertur maksimum dari f/2.8 sampai f/6.5. Angka pertama adalah pada zoom terlebar, dan angka kedua adalah pada zoom terpanjang. Untuk mendapatkan ukuran bukaan, dapat kita lakukan dengan mudah dengan cara membagi panjang fokal dengan aperturenya.

- Pada zoom terlebar:  $\frac{4.3 \text{ mm}}{2.8} = 1.5 \text{ mm}$
- Pada zoom terpanjang:  $\frac{357 \text{ mm}}{6.5} = 55 \text{ mm}$

Kamera ini memiliki bukaan yang lebih lebar 37× pada zoom terpanjang dibandingkan pada zoom terlebar, atau lebih dari 5 cm. Perbedaan itu sudah cukup untuk dapat dengan mudah mendapatkan fenomena yang dibahas di atas.

### Referensi

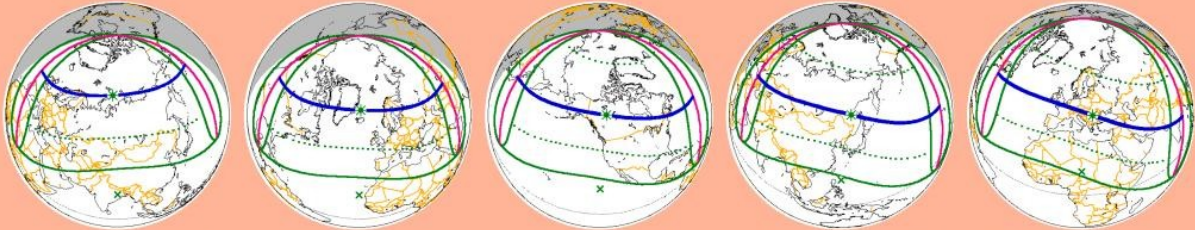
- [Entrance Pupil](#) – Wikipedia
- [focal length, aperture diameter & f/stop](#) – Digital Photography Review Forum
- [Nikon P900 Review](#) – Imaging Resource
- [Nikon COOLPIX P900](#) – Nikon USA
- Demonstrasi ‘eksperimen’ yang salah: [Flat Earth Experiment – Zoom Perspective Demonstrated – Part 1](#)
- FE101 12A 16

<https://bumidatar.id/bukaan-lensa>

## Siklus Saros dan Deret Saros

**KLAIM:** "Situs web NASA menggunakan **Siklus Saros** untuk menghitung gerhana. Ini bukti bahwa NASA tak mampu menghitung gerhana dari gerakan benda langit."

1927-06-29    1945-06-09    1963-06-20    1981-06-31    1999-08-11



2017-08-21    2035-09-02    2053-09-12    2071-09-23    2089-10-04



**Ilustrasi:** Sebagian gerhana dalam Deret Saros 145. Terdiri dari 77 gerhana mulai 4 Januari 1639 sampai 17 April 3009

**FAKTA:** **Siklus Saros** digunakan untuk menggolongkan beberapa gerhana ke dalam **Deret Saros**. Deret Saros beranggotakan gerhana yang berasal dari **siklus yang sama**. Gerhana-gerhana ini memiliki **kemiripan**, dan diidentifikasi berdasarkan nomor Deret Sarosnya.



**BumiDatar.id/deret-saros**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sebuah halaman di situs web NASA menjadi pusat perhatian para penganut paham Bumi datar. Halaman tersebut adalah buatan Fred 'Mr. Eclipse' Espenak yang menjelaskan mengenai siklus Saros. Berikut kutipan paragraf awal dari halaman tersebut:

*The periodicity and recurrence of eclipses is governed by the Saros cycle, a period of approximately 6,585.3 days (18 years 11 days 8 hours). It was known to the Chaldeans as a period when lunar eclipses seem to repeat themselves, but the cycle is applicable to solar eclipses as well.*

Betapa girangnya mereka apalagi setelah mengetahui bahwa Chaldean adalah peradaban dari 25 abad yang lalu. "Maka artinya NASA menggunakan teknologi 25 abad lalu untuk menghitung gerhana!!!11" pikir mereka. "Dan dengan demikian NASA tidak menggunakan hukum Newton untuk menghitung gerhana!!!! 11"

Seperti kasus-kasus lain yang serupa, hal ini tentunya menceritakan lebih banyak mengenai penganut Bumi datar daripada mengenai NASA.

Siklus Saros adalah periode yang dapat digunakan untuk memprediksi terjadinya gerhana. Siklus Saros memiliki periode selama 18 tahun, 11 hari dan 8 jam. Jaman sekarang, siklus Saros digunakan terutama untuk mengelompokkan gerhana-gerhana ke dalam Deret Saros.

Gerhana-gerhana yang berasal dari siklus yang sama ini memiliki kemiripan, dan diidentifikasi dengan nomor Deret Sarosnya.

Contohnya, gerhana Matahari Amerika Serikat 21 Agustus 2017 adalah gerhana yang berasal dari Deret Saros 145. Gerhana ini adalah gerhana ke-16 dari total 77 gerhana dalam Deret Saros tersebut. Gerhana berikutnya untuk Deret Saros 145 akan terjadi pada 2 September 2035. Deret Saros 145 sendiri dimulai pada 4 Januari 1639 dan baru akan berakhir pada gerhana ke-77 pada tanggal 17 April 3009.

Sebuah Deret Saros saling tumpang tindih dengan Deret Saros lainnya. Dalam satu tahun dapat terjadi dua sampai lima kali gerhana Matahari, yang tentunya berasal dari Deret Saros yang berbeda. Dalam suatu saat, ada sekitar 40 buah Deret Saros yang masih berjalan. Setelah sebuah Deret Saros berakhir, akan dimulai sebuah Deret Saros baru untuk menggantikannya.

Siklus gerhana Bulan memang diketahui oleh bangsa Chaldean, dan konsepnya tak jauh berbeda dengan gerhana Matahari. Namun yang memberi nama ‘Saros’ bukanlah mereka, melainkan Edmond Halley pada tahun 1691. Sedangkan sistem penomoran Deret Saros pertama kali dibuat oleh ahli astronomi dari Belanda, G. van den Bergh, pada tahun 1887.

Lalu bagaimana dengan cara mereka melakukan prediksi gerhana? Siklus Saros tentunya tetap dapat digunakan untuk memprediksi waktu terjadinya gerhana secara kasar. Tetapi bukan hanya itu yang bisa diprediksi di jaman sekarang. Saat ini kita dapat memprediksi waktu dan lokasi terjadinya gerhana dengan tepat. Bahkan kontur Bulan pun diperhitungkan untuk memprediksi gerhana. Fenomena yang dapat diamati saat gerhana seperti Baily’s Bead dan Corona pun dapat diprediksi bentuknya. Hal ini tentunya tak dapat diprediksi hanya dari siklusnya saja.

Siklus Saros pada saat ini sebenarnya tak jauh berbeda dengan misalnya bagaimana kita membagi waktu menjadi tahun-bulan-hari-jam-menit-detik. Tahun adalah lama waktu siklus Matahari akibat revolusi Bumi. Setiap tahun diberi nomor untuk memudahkan kita mengidentifikasi tahun tertentu. Tentunya kita tak dapat melupakan bahwa sistem ini merupakan teknologi jaman Romawi kuno yang masih kita gunakan sampai sekarang.

#### Referensi

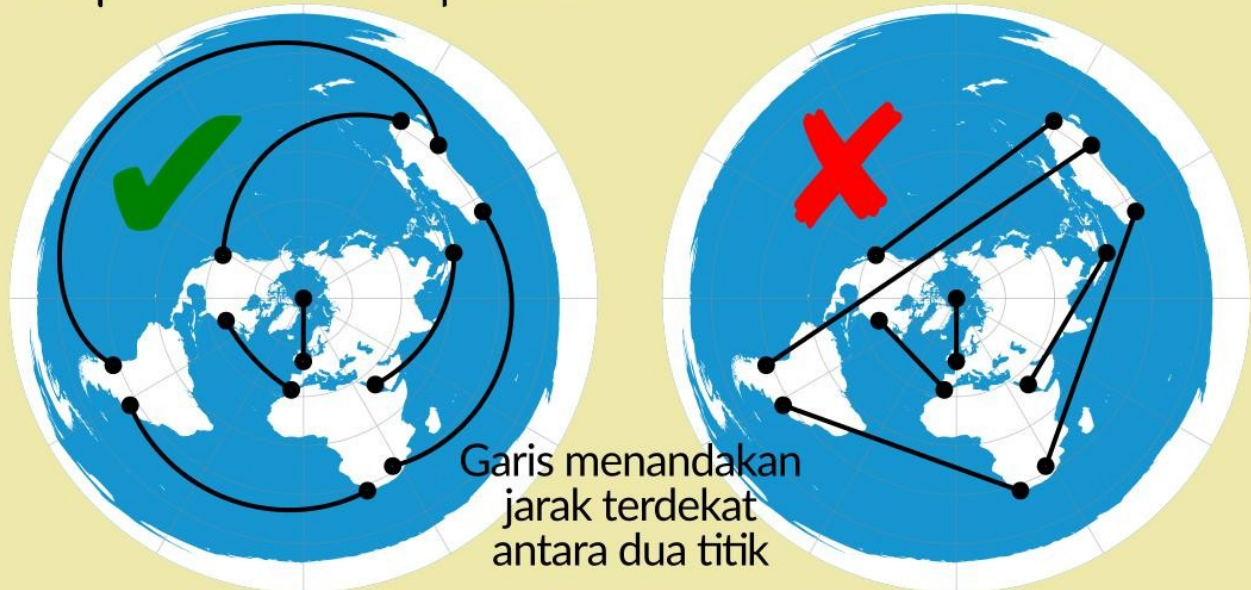
- [Fred Espenak](#) – Wikipedia
- [Eclipses and the Saros](#) – NASA
- [Solar Saros 145](#) – Wikipedia
- [Solar Eclipse of August 21, 2017](#) – Wikipedia
- [Baily’s beads](#) – Wikipedia
- [Scientists Used NASA Data to Predict the Eclipse Corona](#) – NASA
- [Corona](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/deret-saros>



## Peta Polar Azimuthal-Equidistant: BUKAN Peta Bumi Datar

Peta **polar azimuthal-equidistant** adalah **peta yang valid**. Penggunaan peta ini hal yang **wajar, bukan** tindakan yang **mencurigakan**. Seperti peta lain, peta ini hanya **proyeksi** dari **globe**, bukan miniatur Bumi. Peta ini memiliki **distorsi**.  
Peta polar azimuthal-equidistant "Peta Bumi datar"



Peta yang disebut '**peta Bumi datar**' terlihat sama, tapi peta ini **diklaim** sesuai bentuk **Bumi yang sebenarnya**, dan **tak memiliki distorsi**. Peta ini **tidak sesuai pengamatan dunia nyata**. Penganut Bumi datar sering **salah paham & mengira** peta **azimuthal-equidistant** adalah '**peta Bumi datar**'.



**BumiDatar.id/azimuthal-equidistant**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Penganut Bumi datar memiliki 'peta' yang mereka anggap sebagai 'peta Bumi datar yang sesungguhnya'. Peta ini kebetulan saja memiliki bentuk yang sama dengan peta azimuthal-equidistant yang berpusat di kutub utara. Masalahnya adalah mereka menganggap peta polar azimuthal-equidistant sebagai peta Bumi datar, padahal sama sekali bukan.

Peta azimuthal-equidistant yang berpusat di kutub utara digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya oleh PBB, USGS atau militer Amerika Serikat. Karena bentuknya sama dengan 'peta Bumi datar', kaum Bumi datar menganggap hal ini adalah hal yang 'mencurigakan'. Penggunaan peta tersebut oleh lembaga-lembaga tersebut dianggap sebagai pengakuan lembaga-lembaga tersebut akan bentuk datar Bumi.

Tetapi tidak seperti itu. Peta azimuthal-equidistant **BUKAN** peta Bumi datar. Walaupun sekilas bentuknya sama, prinsipnya jauh berbeda.



Seperti halnya peta yang lain, peta azimuthal-equidistant adalah proyeksi dari bentuk Bumi bulat yang sebenarnya, dan dengan demikian memiliki distorsi. Jarak terdekat antara dua titik pada peta ini belum tentu dapat digambarkan sebagai garis lurus. Jarak terdekat antara dua titik tetap ditentukan melalui metoda great-circle pada bentuk Bumi sebenarnya, yaitu bulat.

Sedangkan yang mereka klaim sebagai ‘peta Bumi datar’ tidak memiliki distorsi. ‘Peta’ ini mereka anggap sebagai miniatur dari bentuk Bumi yang sebenarnya, bukan proyeksi, karena menurut mereka Bumi berbentuk datar. ‘Peta’ ini diklaim tidak memiliki distorsi, dan garis lurus antara dua lokasi menggambarkan jarak terdekat. Pada kenyataannya ‘peta Bumi datar’ tidaklah sesuai pengamatan di dunia nyata, dan tidak menggambarkan bentuk Bumi yang sesungguhnya.

Penggunaan peta azimuthal-equidistant adalah hal yang wajar, bukan hal yang mencurigakan. Sama halnya seperti penggunaan peta lainnya. Peta ini digunakan apabila sesuai dengan kebutuhan dan masalah yang dihadapi, bukan karena Bumi bentuknya datar.

#### Referensi

- [Azimuthal equidistant projection](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/azimuthal-equidistant>

## Perjalanan Mengelilingi Bumi yang Melewati Kedua Kutub

Sudah ada banyak pihak yang melakukan **perjalanan mengelilingi Bumi** yang melalui **Kutub Utara & Kutub Selatan**. Hal ini hanya memungkinkan jika **Bumi bulat**.

Rockwell Polar Flight



PanAm Flight 50



Sir Ranulph Fiennes



TAG Transpolar08



Kaum Bumi datar mengklaim **mengelilingi Bumi melalui kedua kutub** tak mungkin dilakukan. Mereka salah.



**BumiDatar.id/polar-circumnav**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Menurut beberapa korban paham Bumi datar, tidak ada penjelajah yang berhasil mengelilingi Bumi melalui kedua kutub. Yang ada hanyalah penjelajah yang mengelilingi Bumi sejajar dengan garis khatulistiwa, seperti James Cook atau Ferdinand Magellan. Karena jika ada, maka runtuhlah teori Bumi datar dalam seketika.

Ternyata hal tersebut tidak benar. Ada beberapa penjelajah yang sudah pernah melakukan hal tersebut. Dari sekilas pencarian di Internet, kami dapat menemukan paling tidak ada tujuh penjelajah yang telah atau sedang melakukannya.

Tanggal 14–17 November 1965, **Kapten Fred Lester Austin, Jr.** dan **Harrison Finch** lepas landas dari Honolulu, Amerika Serikat untuk mengelilingi Bumi melalui kedua kutubnya.

Rute perjalanan: Honolulu, Amerika Serikat – Kutub Utara – London, Inggris – Lisbon, Portugal – Buenos Aires, Argentina – Kutub Selatan – Christchurch, Selandia Baru – Honolulu, Amerika Serikat.

Tahun 1977, **PanAm Flight 50** mengelilingi Bumi melalui Kutub Utara dan Kutub Selatan dalam rangka ulang tahun ke-50 PanAm.

Rute perjalanan: San Francisco, Amerika Serikat – Kutub Utara – London, Inggris – Cape Town, Afrika Selatan – Kutub Selatan – Auckland, Selandia Baru – San Francisco, Amerika Serikat.

Tahun 1979, **Sir Ranulph Fiennes** dan **Charles R. Burton** berangkat dari Greenwich, Inggris menuju Kutub Selatan, dan kemudian menuju utara ke Kutub Utara dan kembali lagi ke Greenwich. Perjalanan ini dicatat oleh Guinness Book of World Records sebagai perjalanan darat mengelilingi Bumi melalui kedua kutub yang pertama.

Rute perjalanan: Greenwich, Inggris – Cape Town – Afrika Selatan – Kutub Selatan – Auckland, Selandia Baru – Sydney, Australia – Los Angeles, Amerika Serikat – Vancouver, Kanada – Yukon River, Kanada – Kutub Utara – Greenwich, Inggris.

Tahun 1988-1989, **Dick Smith** mengelilingi Bumi melalui kedua kutub menggunakan pesawat Twin Otter.

Tahun 1992, **Michael Palin** membuat film dokumenter untuk BBC dengan isi petualangannya menjelajahi Bumi mulai dari Kutub Utara sampai Kutub Selatan.

Rute perjalanan: Kutub Utara – Nord Base, Greenland – Svalbard, Norwegia – Norwegia – Helsinki, Finlandia – Leningrad, Uni Sovyet (sekarang St. Petersburg) – Kiev, Uni Sovyet – Odessa, Uni Sovyet – Istanbul, Turki – Limassol, Cyprus – Cairo, Mesir – Khartoum, Sudan – Addis Ababa, Ethiopia – Nairobi, Kenya – Serengeti, Tanzania – Lusaka, Zambia – Victoria Falls, Zimbabwe – Cape Town, Afrika Selatan – Rio de Janeiro, Brazil – Santiago, Chile – Kutub Selatan.

Tahun 2009, penerbangan **TAG Transpolar08** mengelilingi Bumi melalui Kutub Utara dan Kutub Selatan, dan sekaligus memecahkan rekor kecepatan, dengan kecepatan rata-rata sebesar 822.8 km/jam.

Rute perjalanan: Farnborough, Inggris – Kutub Utara – Whitehorse, Yukon, Kanada – Majuro, Kep. Marshall – Christchurch, Selandia Baru – Kutub Selatan – Punta Arenas, Chile – Sal, Cape Verde – Farnborough, Inggris.

Saat artikel ini ditulis (Februari 2018), **Mike Horn** sedang melakukan perjalanan yang sama. Beliau sudah melewati Kutub Selatan dan dalam perjalanan menuju Kutub Utara. Diperkirakan pertengahan 2018 perjalanan ini akan selesai.

## Referensi

- [The Rockwell Polar Flight Archives](#) – This Day in Aviation
- [1982: First Surface Circumnavigation via Both Geographical Poles](#) – Guinness World Records
- [Transglobe Expedition](#) – Wikipedia
- [Pole to Pole](#) – Wikipedia
- [TransPolar08](#)
- [TransGlobe Expedition](#)
- [TAG Global claims record for polar circumnavigation](#) – AINonline
- [How Antarctica debunks the flat earth](#) – Metabunk
- [Pan American World Airways](#) – Wikipedia
- [Flat Earth Theory Debunked by Short Flights \(QF27 & QF28\) From Australia to South America](#) – Metabunk
- [Michael Palin's Pole to Pole](#)
- [Dick Smith Circumnavigated the Earth via the North and South Pole](#) – YouTube
- [Pole 2 Pole](#) – Mike Horn

<https://bumidatar.id/polar-circumnavig>



## Efek Eötvös: Bukti Bumi Bulat dan Berotasi

**Efek Eötvös:** perbedaan gaya tarik Bumi yang dirasakan saat bergerak **searah** atau **berlawanan** arah rotasi Bumi.



Efek Eötvös adalah perubahan percepatan gravitasi Bumi yang dirasakan akibat gerakan pengamat menuju Barat atau Timur. Jika kita bergerak menuju Timur, maka kita akan merasa gaya tarik Bumi sedikit lebih kecil daripada jika kita bergerak ke arah Barat (atau diam di tempat).

Efek ini ditemukan oleh Loránd Eötvös di tahun 1900an setelah melihat data pengukuran gravitasi di atas kapal yang berbeda antara kapal yang bergerak ke Barat dan ke Timur. Efek ini merupakan konsekuensi dari fakta bahwa Bumi berbentuk bulat dan berotasi di porosnya.

Karena Bumi berotasi, maka kita yang tinggal di permukaan Bumi akan mengalami percepatan sentrifugal yang arahnya ke atas, berlawanan dengan sumbu rotasi Bumi. Percepatan ini tidak besar, di khatulistiwa hanya sekitar  $0.03 \text{ m/s}^2$ .



Namun jika kita bergerak ke Timur, maka kita memiliki kecepatan ke arah yang sama dengan rotasi Bumi. Kecepatan ini dijumlahkan dan menghasilkan kecepatan yang lebih tinggi, yang akan menghasilkan percepatan sentrifugal yang lebih tinggi pula.

Sebaliknya, jika kita bergerak ke Barat akan menghasilkan kecepatan rotasi yang lebih rendah. Dan akan menghasilkan percepatan sentrifugal yang lebih rendah daripada jika kita diam di permukaan Bumi.

Sementara itu, percepatan gravitasi pada kedua kasus tetap sama. Hal ini menyebabkan resultan percepatan berbeda pada kedua kasus, dan menyebabkan perbedaan pada berat benda yang dirasakan.

## Contoh Praktis

Anggaplah kita akan naik pesawat di atas khatulistiwa. Sebelum naik pesawat, kita kalibrasi timbangan di atas permukaan laut, dan anggap beban yang akan kita timbang adalah 1000 gram. Jika kita naik pesawat dengan ketinggian 12500m dan kecepatan 925 km/jam, maka timbangan akan menghasilkan angka 991 gram jika pesawat bergerak ke Timur. Sebaliknya, timbangan akan menghasilkan angka 999 gram jika pesawat bergerak ke Barat. Ada perbedaan sebesar 8 gram akibat efek Eötvös.

Selain efek Eötvös, perbedaan juga terjadi karena percepatan gravitasi di ketinggian lebih rendah daripada percepatan gravitasi di permukaan laut, tempat dimana timbangan dilakukan kalibrasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan kalkulator [Centrifugal and Gravitational Acceleration in an Aircraft](#) oleh Walter Bislin.

## Video Pembuktian

Berikut adalah demonstrasi fenomena ini oleh rekan Wolfie6020.

### VIDEO

#### Referensi

- [Eötvös effect](#) – Wikipedia
- [Centrifugal and Gravitational Acceleration in an Aircraft](#) – Walter Bislin

<https://bumidatar.id/eotvos>

## Jalur Transmisi Lake Pontchartrain: Bukti Lengkungan Bumi



Lake Pontchartrain adalah sebuah danau di Louisiana, Amerika Serikat. Ada sebuah jalur transmisi listrik sepanjang 25 km yang melewati danau ini. Jalur transmisi ini praktis lurus dan memiliki ketinggian yang praktis sama. Fakta tersebut menjadikan objek tersebut cocok untuk mengamati kelengkungan permukaan Bumi.

Objek tersebut pertama kali dipopulerkan oleh Soundly, yang pada Juni 2017 mengambil beberapa foto dan video tiang-tiang tersebut untuk menunjukkan kelengkungan permukaan Bumi. Saat ini, tiang-tiang tersebut dan juga objek lainnya di Danau Pontchartrain bisa dibilang adalah objek wisata lengkungan Bumi paling populer di dunia.

Gambar-gambar dan video-video tersebut jelas menunjukkan adanya lengkungan. Namun untuk memperjelas, kita coba tarik garis perspektif untuk mencari titik lenyap (*vanishing point*). Hasilnya titik lenyap akan berada di atas horizon. Hal ini sesuai dengan hipotesis jika bumi berbentuk bulat.

## “Tiang-Tiang Tersebut Tidak Lurus!”

Ada beberapa keberatan di kalangan penganut bumi datar bahwa jalur transmisi tersebut sebenarnya tidak lurus. Berikut penjelasannya:

- Oknum propagandis bumi datar yang menamakan dirinya “Dr. Zack” melakukan “analisis” terhadap jalur transmisi yang berbeda, yang tidak lurus, dan jauh lebih pendek. Sayangnya, kesalahan fatal yang sangat memalukan ini tidak pernah direvisi, dan “analisis” yang dia lakukan tetap laku keras dan beredar bahkan sampai saat ini.
- Soundly melakukan pengamatan dari kedua sisi. Jadi jika tidak lurus, seharusnya akan jelas kelihatan. Hasilnya, foto dari kedua sisi menunjukkan hal yang sama.
- Verifikasi menggunakan garis lurus di Google Earth memastikan seluruh tower berada dalam garis lurus.

## “Gambar Itu Palsu!”

Merasa gambar ini palsu? Silakan lakukan pencarian di Google Images dengan kata kunci “lake pontchartrain power lines”, anda akan dapat dengan mudah menemukan gambar yang serupa, yang berasal dari orang yang berbeda-beda, dan diambil pada waktu yang berbeda-beda.

Gambar penulis dapatkan koleksi gambar Soundly ([Google Drive](#)). Gambar yang digunakan adalah IMG\_4118.JPG. Soundly juga menyediakan RAW filenya (format Canon CR2, IMG\_4118.CR2). RAW file menampung lebih banyak data daripada JPG, terutama karena dynamic range yang lebih lebar.

Tidak ada software yang sudah jadi yang dapat membuat dan memanipulasi RAW file. Jika ingin memanipulasi, harus dilakukan dengan membuat software sendiri dan mungkin perlu melakukan interpolasi/ekstrapolasi data. Singkatnya akan sangat sulit untuk memanipulasi gambar ini.

Soundly sudah mengira video/foto yang dia ambil akan dituduh hasil manipulasi oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Untuk mengantisipasi, Soundly [merekam seluruh proses secara live](#) mulai dari pengambilan gambar sampai proses upload.

Pada akhirnya, informasi ini bersifat verifiable dan falsifiable. Siapa saja bisa mengunjungi tempat kejadian perkara, dan melakukan pengamatan sendiri.

Dengan seluruh fakta yang kita ketahui, rasanya tak sulit untuk menyimpulkan bahwa foto/video yang diambil Soundly asli, dan bukan merupakan hasil manipulasi.

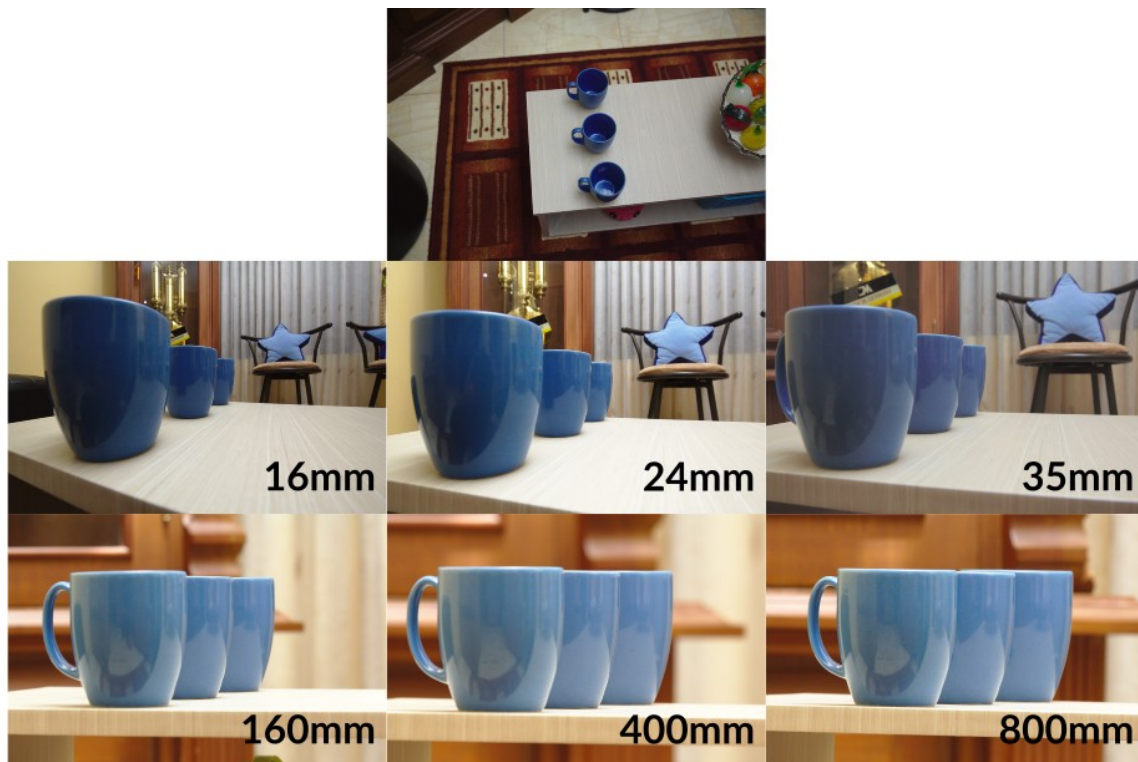
## “Jarak Tiang Terlihat Terlalu Dekat!”

Itu adalah efek telephoto. Semakin besar focal length, maka objek yang dekat dan jauh akan terlihat lebih rapat, dan ukurannya akan terlihat lebih sama.

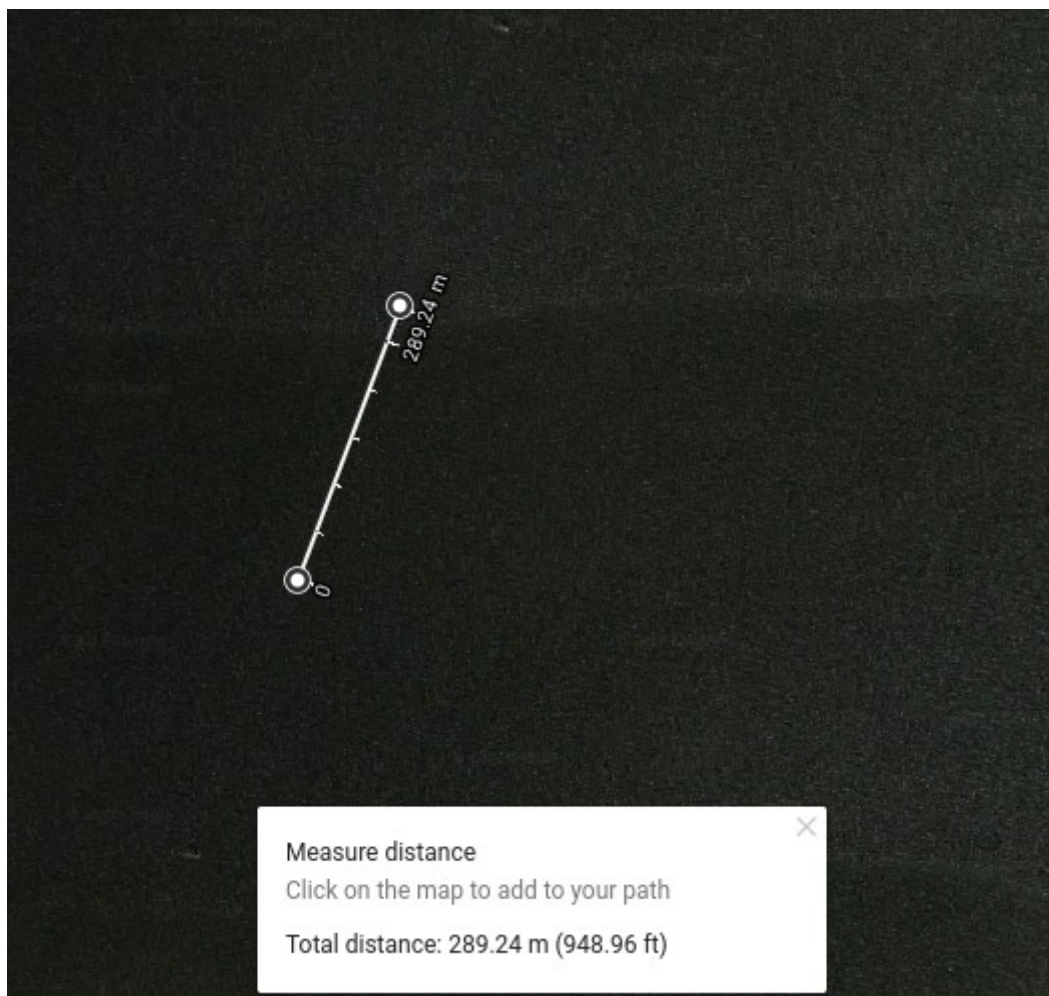
Soundly mengambil gambar ini dengan lensa Canon 75-300mm pada kamera Canon 1300D. Focal length yang digunakan 300mm dengan crop factor kamera 1.6×. Focal length 35mm equivalent adalah 480mm. Field of view horizontal adalah 4.3°. Sebagai perbandingan, mata kita memiliki field of view horizontal sebesar 55°.

Berikut contoh demonstrasi efek telephoto, semakin panjang focal length, maka semakin terlihat sama ukuran objek yang jauh dan yang dekat; dan semakin terlihat berdekatan. Objek gelas di sini berukuran sama, dan posisinya tidak diubah saat pengambilan gambar.





Kenyataannya, jarak antar tiang di foto itu sekitar 288m. Sedangkan ketinggian tiang adalah sekitar 23m (75 ft) [menurut Soundly](#) .





## “Lengkungan Horizontal Tidak Terlihat!”

Jika terlihat kelengkungan, mengapa tidak terlihat kelengkungan garis horizon secara horizontal? Untuk menjawab pertanyaan tersebut mari kita hitung jarak dari kiri ke kanan di gambar tersebut.

Berdasarkan informasi EXIF, Soundly menggunakan lensa 75-300mm di kamera Canon 1300D. Focal length yang digunakan untuk mengambil gambar ini 300mm. Kamera Canon 1300D memiliki crop factor 1.6×. Dari kalkulator online bisa dihitung maka *horizontal field of view* adalah:  $4.3^\circ$

Jika mengasumsikan jarak horizon itu 20 km (jarak pantai ke pantai danau itu  $\pm 25$  km), maka didapat jarak horizontal di foto itu  $= 20 \text{ km} \times \sin 4.3^\circ = \pm 1.5 \text{ km}$ .

Foto Soundly memiliki *aspect ratio* 3:2. Setelah dicrop 1:1, maka jarak dari pinggir ke pinggir di gambar itu menjadi hanya 1 km.

Untuk jarak dari pinggir ke pinggir sepanjang 1 km tentunya tidak realistis untuk mengamati lengkungan permukaan Bumi.

## “Foto Tidak Menggambarkan Lengkungan Sesuai Ukuran Bumi Yang Diklaim!”

Hal ini bisa dicek pada [Demo Transmission Line](#) dari Curvature App buatan rekan Walter Bislin. Aplikasi tersebut mensimulasikan kelengkungan Bumi sesuai dengan ukuran Bumi sesuai kenyataan, dan membandingkan dengan simulasi jika Bumi berbentuk datar.

Dapat kita lihat bahwa hasil simulasi praktis sama dengan yang kita lihat pada foto-foto dan video-video Soundly.

## “Ada video lain yang menunjukkan objek yang sama, tetapi tidak terlihat melengkung!”



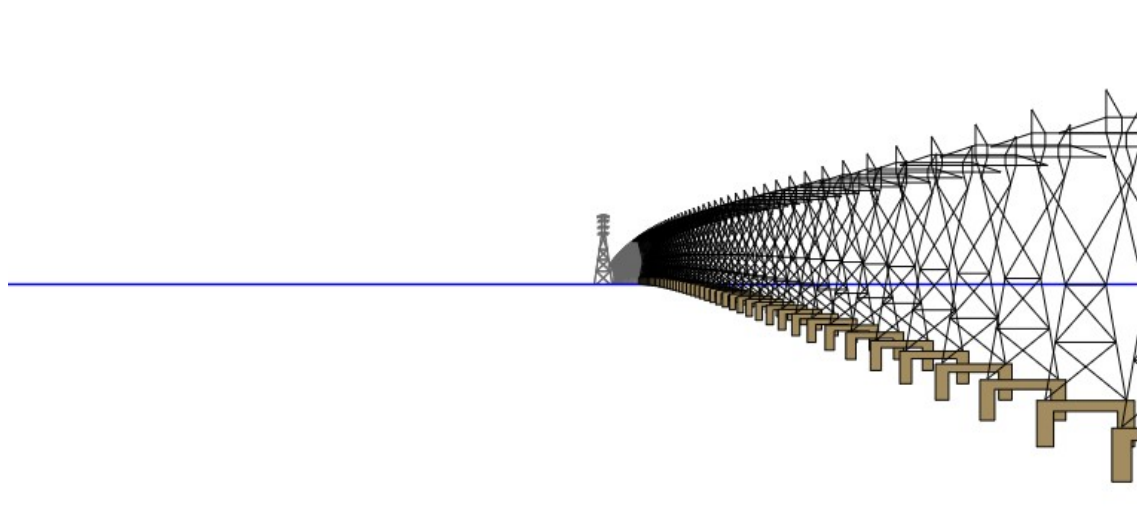
Ada fenomena refraksi yang menyebabkan objek di kejauhan yang sebenarnya secara fisik sudah berada di belakang lengkungan Bumi, tetapi masih kelihatan secara visual. Hal ini terjadi karena udara yang dekat permukaan memiliki tekanan lebih tinggi daripada di atasnya. Hal ini menyebabkan jalur cahaya melengkung menyusuri permukaan Bumi sampai batas-batas tertentu.

Besarnya refraksi tergantung cuaca. Pada cuaca ekstrem, refraksi bisa sangat besar, dan lengkungan tiang listrik pada kasus ini tidak terlihat. Bukan berarti lengkungan tidak ada.

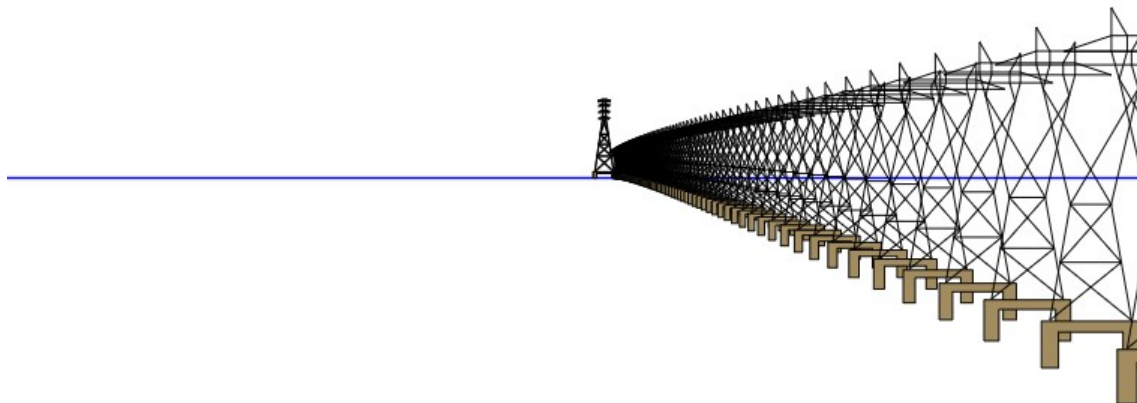
Ada video yang menampilkan hal seperti ini, dan digunakan oleh kaum Bumi datar sebagai ‘bukti’ tak ada lengkungan. Namun dapat kita perhatikan kondisi cuaca tidak secerah seperti pada video dan gambar dari Soundly. Apabila pembuat video mencoba beberapa kali pengambilan video pada hari yang berbeda, bisa kita pastikan hasilnya akan berbeda. Namun tentu saja, oknum-oknum Bumi datar hanya akan menampilkan gambar dan video yang sesuai dengan keyakinan mereka.

Fenomena lengkungan tidak terlihat masih dapat diakomodasi pada Bumi bulat. Tetapi sebaliknya tidak begitu. Fenomena lengkungan terlihat tidak akan pernah bisa dijelaskan dalam model Bumi datar.

Simulasi dengan refraksi normal:



Simulasi dengan refraksi sangat tinggi:



Dapat kita lihat, hasil dari video tersebut dapat diakomodasi dalam model Bumi bulat.

**“Ada video yang memperlihatkan di atas jalan yang rata, seakan-akan memantulkan objek di atasnya!”**



Fenomena ini adalah ‘heat haze’, atau ‘inferior mirage’. Variasi tekanan udara antara udara panas di dekat permukaan dan udara bertekanan lebih tinggi di atasnya membuat gradien refraksi. Cahaya dari objek di atas horizon akan mengalami refraksi ke arah berlawanan, membuat objek di atas horizon terlihat di atas jalan.

Hasil dari video tersebut bukanlah fenomena yang terjadi di video yang diambil oleh Soundly.

#### Referensi

- Gambar dari Soundly. [Google Drive Link](#) .
- [Curved Water Found – Lake Pontchartrain – Electrical Transmission Pylons – \(Debunk Flat Earth\)](#) – Soundly
- [Soundly Shows Flat Earthers The Curve](#) – Flat Earth Insanity
- [Flat Earth: Dr Zack can’t Pontchartrain](#) – Sly Sparkane
- [Soundly Proving the Curvature of the Earth at Lake Pontchartrain](#) – Metabunk
- [Curvature App: Transmission Line](#) – Walter Bislin

<https://bumidatar.id/pontchartrain>

## Fallacy ‘Moving the Goalposts’

Penganut Bumi datar sering **menolak bukti** kesalahan klaim yang mereka lakukan, dan kemudian **menuntut bukti lain yang lebih sulit** dipenuhi, sampai suatu saat mereka akan mengklaim hal yang **tak mungkin untuk dibuktikan**. Ini adalah *fallacy moving the goalposts*.



Ini termasuk **sesat logika** karena penganut Bumi datar menunggu datangnya bukti sebelum mendefinisikan syarat pembuktian salahnya klaim tersebut. Dan syarat tersebut akan selalu direvisi setiap kali terbukti salah.



**BumiDatar.id/moving-the-goalposts**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Penganut paham Bumi datar seringkali melakukan fallacy ‘moving the goalposts’ atau ‘memindahkan tiang gawang’. Apabila ada yang memberikan bukti bahwa klaim penganut Bumi datar tersebut salah, maka mereka akan mengubah klaimnya agar bukti tersebut tidak lagi bisa menjadi bukti. Begitu seterusnya sampai klaim mencapai klaim yang tidak *falsifiable*, atau tidak mungkin dibuktikan kebenarannya.

Untuk contoh mari kita lihat kasus Antartika.

- Klaim 1: “Tidak mungkin kita ke Antartika, karena dijaga pasukan bersenjata untuk mencegah kita ke Antartika.”
- Bukti 1: “Ada banyak orang yang pernah ke Antartika.”
- Klaim 2: “Orang-orang tersebut hanya ke pinggir Antartika.”
- Bukti 2: “Ada orang-orang yang pernah melintasi Antartika.”
- Klaim 3: “Orang-orang itu cuma melintasi pinggirnya, tidak melalui kutub selatan.”
- Bukti 3: “Ada yang sudah melintasi Antartika dengan melalui kutub selatan.”



- Klaim 4: “Orang-orang itu pasti bohong. Pasti mereka antek-antek elit global!”

Di sini penganut paham Bumi datar merevisi Klaim 1 dengan Klaim 2, Klaim 2 dengan Klaim 3 dan Klaim 3 dengan Klaim 4. Klaim 4 sudah melenceng sangat jauh dari Klaim 1.

Klaim 4 tidak *falsifiable*, tidak bisa dibuktikan. Dan dianggap benar melalui asumsi yang dianggap benar, melalui kepercayaan, atau karena fallacy lain seperti ‘shifting burden of proof’. Masalah Antartika hanya contoh, ada banyak kasus lain yang dapat dengan mudah kita temukan dalam komunitas penganut paham Bumi datar.

‘Moving the goalposts’ adalah fallacy karena pelaku menunggu datangnya bukti sebelum merumuskan klaimnya. Jika sebuah klaim dapat dipatahkan, pelaku akan membuat klaim yang lain. Pelaku tidak tertarik dengan kebenaran, melainkan hanya mencari pembenaran terhadap asumsi yang sebelumnya sudah dianggap benar olehnya.

#### Referensi

- [Moving the goalposts](#) – Wikipedia
- [The Fallacy of Moving The Goalpost](#) – Aaron Wright

<https://bumidatar.id/moving-the-goalposts>

## Selenelion: Fenomena Matahari dan Bulan Terlihat Bersamaan Saat Gerhana Bulan Total

**KLAIM:** "Matahari dan Bulan terlihat di langit pada saat yang sama saat terjadinya **gerhana Bulan total**. Kejadian ini tak mungkin terjadi apabila Bumi bulat!"



**FAKTA:** Fenomena ini adalah **selenelion**. Terjadi sesaat **setelah Matahari terbit**, atau **sebelum terbenam** saat **gerhana Bulan total**. Matahari & Bulan terlihat **sedikit di atas horizon** pada **posisi berlawanan**. Ini terjadi karena **atmosfer Bumi** menyebabkan **refraksi**. Posisi Matahari & Bulan **sebenarnya** adalah **di bawah posisi yang terlihat**.



**BumiDatar.id/selenelion**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

*"Matahari dan Bulan pernah terlihat di langit pada waktu yang sama saat sedang terjadi gerhana Bulan total. Hal ini tak dapat terjadi jika Bumi bulat karena Matahari, Bumi, dan Bulan seharusnya berada dalam garis lurus saat terjadinya gerhana Bulan total. Maka, model Bumi bulat itu salah!"*

Beberapa penganut Bumi datar melihat bahwa Matahari dan Bulan terlihat pada saat yang sama saat terjadinya gerhana Bulan total. Sudah dapat diprediksi bahwa mereka akan menyimpulkan bahwa Bumi tidak bulat. Namun pada kenyataannya, fenomena ini terdokumentasi dengan baik dan dapat dengan mudah dijelaskan pada model Bumi bulat.

Selama gerhana Bulan total, posisi Matahari, Bumi dan Bulan adalah di dalam garis lurus. Pada posisi ini, Matahari dan Bulan seharusnya tak akan dapat terlihat sekaligus pada saat yang sama selama terjadinya gerhana Bulan.

Namun ternyata atmosfer Bumi membiaskan cahaya. Cahaya yang datang dari Matahari dan Bulan mengalami pembiasan/refraksi oleh atmosfer Bumi. Posisi Bulan yang sebenarnya adalah sekitar  $0.5^\circ$  lebih rendah daripada yang terlihat. Hal yang sama terjadi dengan Matahari pada posisi yang berseberangan di langit. Hal inilah yang menyebabkan Matahari dan Bulan dapat terlihat di langit pada waktu yang sama selama terjadinya gerhana Bulan.

Fenomena ini dinamakan 'selenelion' atau 'selenehelion'. Walaupun bukan tidak mungkin, fenomena ini sangat jarang dan unik, dan hanya dapat terjadi pada waktu dan tempat tertentu selama terjadinya gerhana Bulan total.

#### Referensi

- [Lunar eclipse](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/selenelion>

## Bulan yang Tak Menjadi Gelap pada Foto Gerhana Bulan Total

**KLAIM:** "Selama gerhana Bulan, Bulan berubah warna menjadi merah, tetapi tak terlihat menjadi gelap. Karena itu gerhana Bulan tak mungkin disebabkan oleh bayangan Bumi!"

Perbedaan eksposur pada foto proses terjadinya gerhana Bulan:



Gambar yang sama, namun disimulasikan diambil pada eksposur sama:



**FAKTA:** Saat gerhana Bulan, **Bulan menjadi gelap**, dan hal ini tidak sulit untuk diamati jika **dilihat secara langsung**. Pada **foto gerhana Bulan**, tak terlihat menjadi gelap karena kamera diset untuk melakukan **kompensasi** terhadap berkurangnya cahaya dengan cara **menaikkan eksposur**.



**BumiDatar.id/eksposur-gerhana-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

*"Jika kita lihat foto-foto yang mengabadikan perkembangan berlangsungnya gerhana Bulan, Bulan terlihat berubah warna menjadi merah, tetapi tak berubah menjadi gelap. Karena itu gerhana Bulan total tak mungkin disebabkan oleh bayangan Bumi."*

Beberapa penganut Bumi datar —yang sepertinya belum pernah melihat langsung gerhana Bulan total— mengklaim hal tersebut.

Saat terjadi gerhana Bulan, sebenarnya Bulan berubah menjadi gelap. Hal ini dapat dengan mudah diamati jika kita lihat dengan mata kita sendiri. Dan prosesnya akan terlihat dengan jelas. Bulan akan menjadi gelap saat perlahan-lahan berubah dari bulan penuh sampai menjadi gerhana Bulan total.

Pada foto-foto yang menggambarkan perkembangan gerhana, Bulan terlihat dalam tingkat kecerahan yang konstan. Hal ini bukan karena Bulan itu sendiri yang memiliki tingkat kecerahan yang konstan, melainkan



kamera yang digunakan untuk mengambil gambar diset untuk melakukan kompensasi terhadap berkurangnya cahaya dengan cara menaikkan eksposur. Akibatnya foto yang dihasilkan memiliki kecerahan yang sama, mulai dari Bulan penuh, sampai menjadi gerhana Bulan total.

Pada kenyataannya, perbedaan eksposur antara bulan penuh dan gerhana bulan total bisa mencapai 19 stop. Dengan kata lain, Bulan penuh bisa menghasilkan cahaya 500000× lebih banyak daripada Bulan saat terjadi gerhana Bulan total.

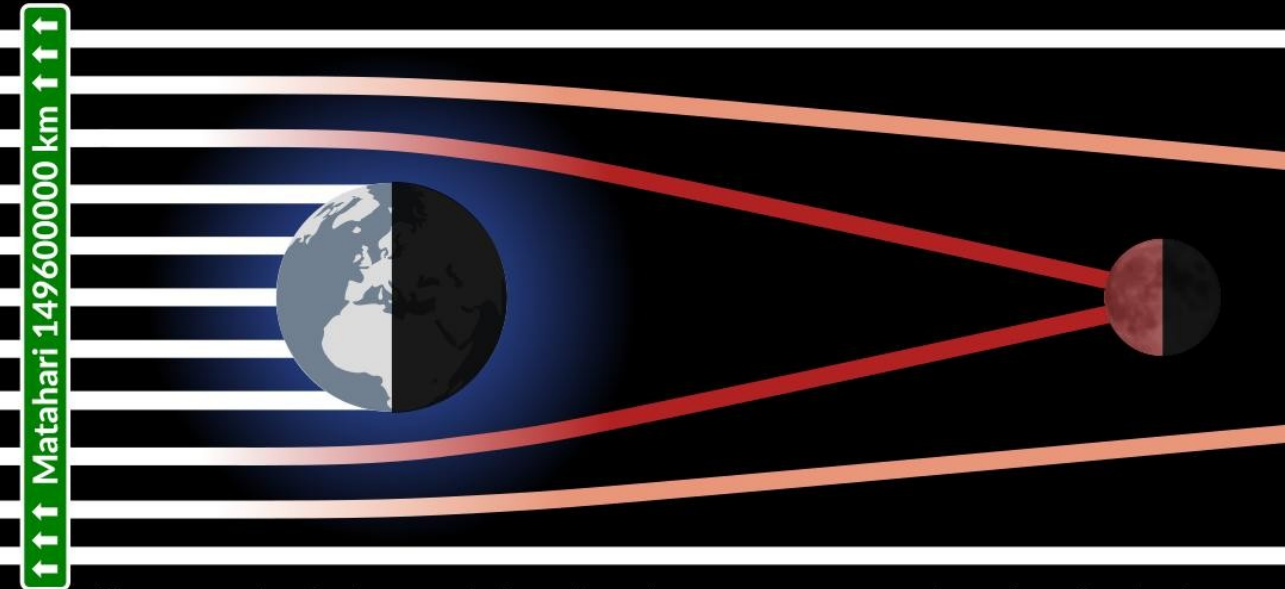
#### Referensi

- [How to Photograph a Lunar Eclipse](#) – Fred Espenak

<https://bumidatar.id/eksposur-gerhana-bulan>

## Warna Merah Bulan Saat Gerhana Bulan Total

**KLAIM:** "Saat gerhana Bulan, Bulan tidak menjadi gelap, tetapi berubah menjadi merah. Ini membuktikan Bulan tidak di balik bayangan Bumi saat gerhana Bulan terjadi!"



**Ilustrasi:** Cahaya Matahari yang mengalami refraksi saat gerhana Bulan. Tidak dalam skala sebenarnya.

**FAKTA:** Bulan menjadi **merah** saat **gerhana Bulan penuh** karena **refraksi/pembiasan** dari **atmosfer Bumi**. Warna **biru** dari cahaya Matahari dihamburkan, dan lebih banyak komponen **merah** yang mencapai **permukaan Bulan**.



**BumiDatar.id/bulan-merah**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bulan menjadi berwarna merah saat terjadi gerhana Bulan total. Jika pada gerhana Bulan total, cahaya Matahari terhalang oleh Bumi, bagaimana caranya bulan bisa mencapai cahaya?

Bulan mendapat cahaya merah akibat cahaya Matahari yang melewati atmosfer Bumi dan mengalami pembiasan.

Saat gerhana Bulan total, permukaan Bulan tidak mendapat cahaya Matahari langsung. Namun ada cahaya Matahari yang melewati atmosfer Bumi dan dibiarkan sehingga mengarah ke Bulan. Tidak jauh berbeda dengan lensa cembung yang memfokuskan cahaya ke sebuah titik fokus.

Cahaya Matahari terdiri dari beberapa komponen cahaya, seperti yang misalnya kita lihat pada pelangi. Saat melalui atmosfer Bumi, terjadi fenomena hamburan Rayleigh. Komponen warna kebiru-biruan dihamburkan dengan lebih kuat oleh atmosfer Bumi dibandingkan komponen cahaya Matahari yang kemerah-merahan. Hal tersebut menyebabkan cahaya yang sampai ke Bulan didominasi warna kemerah-merahan.

Hal yang sama juga menyebabkan Matahari berwarna kemerah-merahan saat posisinya rendah di horizon, seperti saat terbit dan terbenam.

#### Referensi

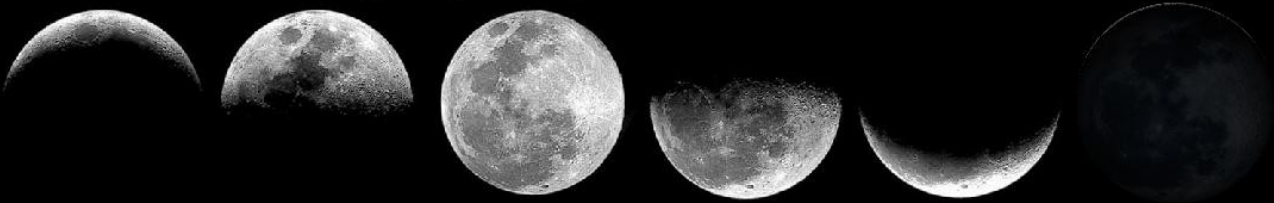
- [Lunar eclipse](#) – Wikipedia
- [Rayleigh scattering](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/bulan-merah>

## Fase Bulan dan Gerhana Bulan

**KLAIM:** "Berdasarkan pengamatan, tidaklah mungkin **bayangan pada Bulan sabit** terjadi karena **bayangan Bumi**. Maka anggapan bahwa Bumi bulat itu salah!"

Fase Bulan, berlangsung setiap saat, dan memiliki siklus  $29\frac{1}{2}$  hari:



Gerhana Bulan, tidak setiap saat terjadi, hanya bisa terjadi saat Bulan purnama dan berlangsung hanya dalam beberapa jam:



**FAKTA:** Tak ada yang mengatakan bayangan pada **fase Bulan** terjadi akibat **bayangan Bumi**. **Fase Bulan** terjadi karena Bulan **mengalami siang dan malam**. Fenomena yang disebabkan **bayangan Bumi** adalah **gerhana Bulan**.



**BumiDatar.id/gerhana-fase-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu miskonsepsi yang rupanya sering beredar —bukan hanya di kalangan Bumi datar, tapi juga di masyarakat umum— adalah bahwa fase Bulan terjadi karena bayangan Bumi. Perbedaan, di kalangan Bumi datar, miskonsepsi ini diinterpretasikan macam-macam.

Penjelasannya adalah fase Bulan yang kita lihat sehari-hari terjadi karena adanya siang dan malam di permukaan Bulan, dan bukan karena tertutup bayangan Bumi.

Seperti Bumi, Bulan juga memiliki siang dan malam. Hal ini mengakibatkan Bulan memiliki fase, yang berbeda tergantung dari posisi Bulan saat itu. Fase Bulan ini memiliki siklus, yang berulang setiap sekitar  $29\frac{1}{2}$  hari.

Di sisi lain, gerhana Bulan adalah fenomena yang terjadi akibat bayangan Bumi menutupi Bulan. Gerhana Bulan hanya dapat terjadi saat Bulan purnama, tetapi tidak terjadi setiap Bulan. Setiap tahunnya hanya ada 2-5 kali gerhana Bulan.



#### Referensi

- [Lunar eclipse](#) – Wikipedia
- [Lunar phase](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/gerhana-fase-bulan>

## Kemiringan Gedung Akibat Lengkungan Bumi

**KLAIM:** "Jika permukaan Bumi melengkung, seharusnya pada bangunan akan terlihat adanya kemiringan menjauhi pengamat!"

Agar bangunan terlihat **miring sebesar  $1^\circ$** , maka membutuhkan jarak sejauh **111 km**.

Tapi, pada **jarak 111 km,  $\pm 800\text{m}$  bagian bawah gedung akan tertutup kelengkungan Bumi**.

Saat ini, hanya **Burj Khalifa** yang akan terlihat dari **jarak 111 km**, itupun hanya **bagian atasnya saja**.



**Simulasi kemiringan gedung:**

Tanpa kemiringan

Dengan kemiringan  $1^\circ$



**Lurus atau miring  $1^\circ$  praktis tak dapat dibedakan.**

Dengan kondisi tersebut, maka **tidak realitis** untuk dapat mengamati **kemiringan gedung akibat lengkungan Bumi**



**BumiDatar.id/kemiringan-gedung**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Beberapa penganut Bumi datar mengklaim bahwa jika permukaan Bumi melengkung, maka sebuah bangunan yang berjarak jauh seharusnya akan miring kearah menjauhi kita. Tetapi karena kita tidak pernah mengamati fakta ini, mereka menyimpulkan bahwa tidak ada lengkungan.

Pengambilan kesimpulan tersebut sebenarnya benar, namun mari kita lihat apakah mengamati kemiringan gedung akibat lengkungan permukaan Bumi adalah hal yang realistis untuk dilakukan.

Keliling Bumi adalah 40075 km. Jadi jika kita ingin sebuah bangunan untuk miring  $1^\circ$  akibat lengkungan permukaan Bumi, bangunan tersebut harus berjarak  $40075 \text{ km} / 360^\circ = 111 \text{ km}$  dari kita.

Tetapi, pada jarak 111 km, sekitar 800 m dari bangunan tersebut akan tertutup oleh kelengkungan Bumi! Kita bahkan tak dapat mengamati bangunan dalam jarak tersebut. Saat ini, hanya Burj Khalifa yang terlihat dari jarak 111 km. Itupun, hanya sebagian kecil dari bagian atasnya saja yang terlihat.

Kemiringan  $1^\circ$  pun bukanlah sudut yang besar. Kita tak akan dapat membedakan antara bangunan yang lurus, dan bangunan yang miring  $1^\circ$ ; setidaknya tanpa melakukan pengukuran dengan presisi yang tinggi.

Jadi dapat dengan mudah kita simpulkan bahwa tidaklah realitis untuk dapat mengamati kemiringan gedung yang diakibatkan oleh kelengkungan permukaan Bumi.

<https://bumidatar.id/kemiringan-gedung>

## Penerbangan Langsung Jarak Jauh di Bumi Bagian Selatan

Ada banyak **penerbangan langsung jarak jauh** antara dua lokasi di **selatan khatulistiwa**, semuanya **tanpa melintasi utara khatulistiwa**. Penerbangan ini hanya dapat terjadi jika **Bumi berbentuk Bulat**.



Kaum Bumi datar mengklaim penerbangan **jarak jauh** di **selatan khatulistiwa** harus transit di **utara khatulistiwa**. Mereka salah. Ada banyak rute seperti itu yang **langsung**.

 **BumiDatar.id/rute-selatan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar/ Flat Earth

Ada banyak penerbangan langsung jarak jauh antara dua lokasi di selatan khatulistiwa, semuanya tanpa melintasi bagian Utara Bumi. Semua penerbangan ini hanya dapat terjadi apabila Bumi berbentuk bulat.

Beberapa penganut Bumi datar mengklaim bahwa tak ada penerbangan jarak jauh di dua lokasi di selatan khatulistiwa tanpa transit melalui kota di Utara khatulistiwa. Mereka salah. Ada beberapa rute penerbangan langsung jarak jauh di Selatan khatulistiwa, dan tak sulit untuk kita pastikan keberadaannya.

Terkadang memang ada penerbangan antara dua kota di bagian selatan Bumi yang harus transit di kota di bagian utara Bumi. Namun tak selamanya seperti itu, kita dapat dengan mudah menemukan beberapa penerbangan jarak jauh tanpa transit antara kota-kota besar di selatan Bumi sebagai berikut:

- Sydney, Australia – Johannesburg, Afrika Selatan
- Sydney, Australia – Santiago, Chile
- Perth, Australia – Johannesburg, Afrika Selatan



- Auckland, Selandia Baru – Santiago, Chile
- Auckland, Selandia Baru – Buenos Aires, Argentina
- Melbourne, Australia – Santiago, Chile
- Sydney, Australia – Buenos Aires, Argentina (saat ini tidak aktif)
- Johannesburg, Afrika Selatan – São Paulo, Brazil

Kita dapat melakukan verifikasi sendiri melalui situs travel favorit masing-masing. Atau dapat juga melakukan pencarian di Google, misalnya dengan kata kunci “flight from sydney to santiago”.

## Intervensi “Elit-Global”

Terkadang penganut Bumi datar mengambil sikap lebih jauh lagi, yaitu dengan mengklaim misalnya bahwa rute-rute tersebut adalah rute fiktif yang dibuat oleh elit global. Apapun usahamu, kamu tidak akan dapat terbang pada rute tersebut, klaim mereka.

Testimoni untuk orang-orang yang pernah terbang di rute-rute tersebut dapat dengan mudah ditemukan di Internet. Tidak mungkin semua orang-orang itu berbohong, atau bagian dari yang dinamakan *elit global*.

Selain itu, jika benar, siapa saja dapat dengan mudah melakukan pemesanan. Dan jika tidak bisa terbang, siapa saja bisa menuntut ganti rugi ke maskapai yang terlibat konspirasi *elit global* tersebut. Bahkan mungkin akan mendapat ganti rugi dalam jumlah besar, melebihi harga tiketnya itu sendiri.

### Referensi

- [Aerolineas Argentinas Transpolar Flight “Vuelo Transpolar” Sydney–Buenos Aires](#) – Sam Chui
- [Aerolineas Argentinas axes Sydney-Buenos Aires flights, exits Australia](#) – Australian Business Traveller
- [Flat Earth Theory Debunked by Short Flights \(QF27 & QF28\) From Australia to South America](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/rute-selatan>

## Ideologi Bumi Datar dan Fallacy ‘Lonely Fact’

Penganut Bumi datar sering melakukan *fallacy lonely fact*. Mereka akan menyimpulkan dari **satu atau sangat sedikit** sampel yang **tak mewakili keseluruhan populasi**.



Mereka bahkan akan **sengaja memilih-milih** kasus yang **mendukung posisi** mereka, dan menjadikannya sebagai 'bukti' melawan kasus lain yang tak sejalan posisi mereka.



**BumiDatar.id/lonely-fact**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu *fallacy* yang sering dilakukan penganut Bumi datar adalah *fallacy ‘hasty generalization’*, yaitu menyimpulkan sesuatu dari sangat sedikit kasus yang tidak mewakili keseluruhan kasus. Jika kasus yang dijadikan basis pengambilan kesimpulan hanya satu, maka *fallacy* ini menjadi *fallacy ‘lonely fact’*.

Terlebih lagi, mereka dengan sengaja memilih kasus yang menguntungkan mereka, dan digunakan untuk ‘membuktikan’ kasus yang lain itu tidak benar. Ini adalah *fallacy* lain yang dinamakan ‘*cherry-picking*’ atau ‘*suppressed evidence*’.

Beberapa contoh dari *fallacy* tersebut adalah sebagai berikut:

- Ada satelit yang menggunakan balon, maka semua satelit menggunakan balon.
- Ada kawah yang terjadi akibat ledakan nuklir, maka seluruh kawah terjadi akibat ledakan nuklir.
- Fiber optic digunakan untuk komunikasi jarak jauh, maka seluruh komunikasi jarak jauh menggunakan fiber optic.

- Ada foto Bumi yang dibuat dari gabungan banyak gambar Bumi, maka semua foto Bumi dibuat dari gabungan banyak gambar Bumi.
- Telepon bergerak menggunakan BTS, maka semua telepon bergerak menggunakan BTS.

Apabila ada fakta yang tidak sesuai dengan ideologi mereka, oknum-oknum pencetus Bumi datar ini akan menggunakan kedua *fallacy* tersebut sebagai salah satu jurus andalan untuk menyangkal fakta-fakta tersebut. Mari tetap kritis dan waspada!

#### Referensi

- [Hasty generalization](#) – Wikipedia
- [Cherry picking](#) – Wikipedia
- [Hasty generalization](#) – Logically Fallacious
- [Cherry picking](#) – Logically Fallacious

<https://bumidatar.id/lonely-fact>



## Warga Negara Indonesia di Antartika

**Antartika bukan daerah terlarang.** Ada banyak warga Indonesia yang telah dan akan melakukan perjalanan ke Antartika untuk berbagai macam keperluan.

**2002**



**2009**

Wayan Suparta  
Penelitian  
Perubahan Iklim

Nugroho Imam  
Setiawan  
Penelitian Geologi

**2016**

Fransiska Inkiriwang  
Mathilda Dwi Lestari  
Pendakian Puncak  
**2017**



Tim Mapala UI  
Pendakian Puncak  
**2018**



Hendra Wijaya  
Penjelajahan  
**2018 (rencana)**



Ilustrasi: beberapa perjalanan yang diliput media massa.



**BumiDatar.id/indonesia-antartika**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Antartika daerah terlarang? Itu adalah hoax yang sering beredar di komunitas korban ideologi Bumi datar. Kenyataannya, ada sangat banyak orang yang telah menginjakkan kaki di Antartika. Dan yang dimaksud tentu saja orang-orang biasa, bukan tentara khayalan yang konon yang ditugasi untuk ‘menjaga’ Antartika agar tidak dimasuki orang.

Berikut adalah beberapa warga Indonesia yang kunjungannya ke Antartika diliput oleh media massa.

Tahun 2002, Agus Supangat —seorang peneliti oseanografi— ikut serta dalam penelitian ke Antartika.

Tahun 2009, Wayan Suparta —seorang periset Indonesia dari UKM, Kuala Lumpur, Malaysia— melakukan penelitian perubahan iklim di Antartika.

Tahun 2016, Nugroho Imam Setiawan berangkat ke Antartika untuk melakukan penelitian sebagai bagian dari program Japan Antarctic Research Expedition (JARE).



Tahun 2017, Fransiska Dimitri Inkiriwang dan Mathilda Dwi Lestari berhasil mendaki puncak tertinggi Antartika, yaitu Gunung Vinson Massif. Keduanya adalah perempuan pertama dari Indonesia yang berhasil menapakkan kaki di titik tertinggi di benua Antartika ini.

Tahun 2018, tim pendaki dari Mapala UI juga berhasil menginjakkan kaki di puncak Gunung Vinson Massif ini.

Tahun 2018 ini, Hendra Wijaya berencana untuk melakukan penjelajahan dengan berjalan kaki di Antartika untuk mencapai kutub Selatan.

Semua itu hanyalah sedikit warga Indonesia yang perjalanannya diliput oleh media massa. Tentunya ada warga Indonesia lain yang perjalanannya ke Antartika tidak diliput media massa, seperti misalnya yang berwisata ke Antartika.

#### Referensi

- [Jalan-jalan ke Antartika: Kisah Peneliti Indonesia Pertama di Antartika](#) – Agus Supangat – Goodreads
- [Wayan Suparta, Ukur Perubahan Iklim Sejak 2003 hingga ke Antartika](#) – detikcom
- [Nugroho Setiawan: ke Antartika Mengungkap Evolusi Bumi Lewat Batu – Bagian 1](#) – Suara.com
- [Ini Dia, Pendaki Perempuan Indonesia Pertama yang Capai Puncak Tertinggi Antartika](#) – Good News From Indonesia
- [Mapala UI Gapai Puncak Gunung Tertinggi di Benua Antartika](#) – Line Today
- [Hendra Wijaya, kekuatan pikiran Sang Ultraman](#) – Beritagar
- [Cara Melakukan Perjalanan ke Antartika](#) – WikiHow

<https://bumidatar.id/indonesia-antartika>

## Kesesatan Logika CGI Bentuk Kedua

**Kesesatan logika (fallacy) CGI™ bentuk kedua:**  
menganggap tidak adanya foto asli, bukan CGI, dari sebuah objek sebagai bukti objek tersebut tidak ada.

Pengamatan:  
**Tak ada foto/video  
objek 'X' yang bukan CGI  
(yang bisa saya temukan)**  
(CGI = computer-generated imagery)

Kesimpulan:  
**'X' tidak ada**

**Penjelasan:** Objek nyata tetaplah nyata walaupun tidak ada foto dari objek tersebut. Dan bisa saja mereka hanya tidak sadar bahwa foto tersebut ada.



**BumiDatar.id/sesat-cgi-2**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Satu lagi fallacy yang sering dilakukan oleh para korban paham Bumi datar memiliki bentuk sebagai berikut:

- Pengamatan: tak ada foto atau video dari objek 'X' yang bukan CGI.
- Kesimpulan: 'X' tidak ada di dunia nyata.

Pengambilan kesimpulan tersebut salah karena alasan ini:

1. Sebuah objek yang nyata tetaplah nyata apabila tidak ada orang yang pernah mengambil foto objek tersebut.
2. Premis awal bisa saja tidak valid karena bisa saja dia hanya tidak tahu ada foto objek yang bersangkutan.

Penganut Bumi datar sering membuat klaim bahwa tak ada foto Bumi utuh yang diambil dari luar angkasa yang bukan CGI. Hal ini tentu saja tidak benar, karena foto Bumi yang dimaksud dapat dengan mudah

ditemukan. Mereka hanya tidak sadar bahwa foto-foto tersebut ada. Dalam kasus ini, anggapan mereka sudah salah dari awal, dan membuat kesimpulannya tidak relevan.

Namun apabila memang tidak ada foto Bumi asli yang diambil dari luar angkasa, hal tersebut tidak membuat kesimpulan mereka menjadi benar. Bumi tetap berbentuk bulat, walaupun tidak ada foto asli yang menunjukkan bulatnya Bumi dari luar angkasa. Dan sebelum 1946, memang tidak ada foto tersebut. Kita dapat mengetahui bentuk Bumi melalui bukti-bukti lain, bahkan sejak 25 abad yang lalu.

Sekali lagi, penganut Bumi datar menggunakan argumen ini untuk mendukung kasus mereka. Mereka berpikir bahwa kita semua menolak model Bumi datar karena tidak ada foto asli dari Bumi datar. Hal ini salah karena ada sangat banyak bukti yang menunjukkan bentuk Bumi yang sesungguhnya. Kita tidak menolak ideologi Bumi datar hanya karena tidak ada foto Bumi datar.

### ***Denying the antecedent***

Kesesatan logika ini adalah bentuk khusus dari fallacy *denying the antecedent*. Bentuknya adalah sebagai berikut:

- **P → Q: Jika** ada foto objek yang bukan CGI, **maka** objek tersebut nyata
- **¬P: Tidak** ada foto/video dari objek yang bukan CGI.
- **∴ ¬Q:** Kesimpulannya, objek **tidak** nyata

Argumen ini tidak valid karena bisa saja Q benar jika P salah. Dalam hal ini bisa saja objek tersebut nyata walaupun sama sekali tidak pernah difoto.

### ***Argument from ignorance, proof by assertion, argumentum ad nauseam***

Fallacy ini bisa merupakan bentuk khusus dari *argument from ignorance*. Dalam kasus foto Bumi, penganut Bumi datar bisa saja tidak mengetahui ada foto Bumi asli dari luar angkasa, tapi mengasumsikan tidak ada foto tersebut. Bahkan kadang mereka mengetahuinya, dan menggunakan fallacy ini dengan sengaja untuk mempengaruhi calon korban yang tidak mengetahui fakta tersebut.

Jika premis diulang terus-menerus, hal tersebut menjadi *proof by assertion*. Premisnya memang salah, tetapi diulang-ulang terus tanpa mempedulikan bahwa premis tersebut salah. Jika diulang-ulang terus sampai tak ada yang menyanggahnya, hal tersebut menjadi *argumentum ad nauseam* atau *argumentum ad infinitum*.

#### Referensi

- [Denying the antecedent](#) – Wikipedia
- [Argument from ignorance](#) – Wikipedia
- [Proof by assertion](#) – Wikipedia
- [Ad nauseam](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/sesat-cgi-2>

## Kesesatan Logika CGI Bentuk Pertama

**Kesesatan logika (*fallacy*) CGI™ bentuk pertama:** menganggap adanya foto/video CGI dari sebuah objek sebagai bukti objek tersebut tidak ada.

Pengamatan:  
**Sebuah foto/video objek  
'X' dibuat dengan CGI**  
(CGI = computer-generated imagery)

Kesimpulan:  
**'X' tidak ada**

**Penjelasan:** Membuat foto/video CGI dari sebuah objek nyata adalah hal yang bisa saja dilakukan.



**BumiDatar.id/sesat-cgi-1**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu kesalahan logika yang sering ditemukan di kalangan korban paham Bumi datar adalah yang berhubungan dengan CGI. CGI (*computer-generated imagery*) adalah penggunaan komputer untuk menghasilkan gambar.

Karena kesalahan logika ini sangat sering ditemukan di kalangan penganut Bumi datar, mari kita beri nama 'Kesesatan logika CGI', yang bentuk pertamanya adalah sebagai berikut:

- Pengamatan: sebuah foto/video objek 'X' dibuat dengan CGI
- Kesimpulan: 'X' tidak ada di dunia nyata

Ini adalah kesalahan logika karena bisa saja membuat foto/video CGI dari objek yang ada di dunia nyata.

Jika diperlihatkan sebuah gambar satelit, misalnya, para korban paham Bumi datar ini akan dengan cepat menuduh kalau itu adalah CGI. Umumnya memang demikian, karena tidak mungkin mendapatkan gambar



satelit di orbitnya dengan kualitas cetak yang baik. Tapi tepatkah jika dikatakan bahwa fakta foto sebuah satelit dibuat dengan CGI adalah bukti bahwa satelit tersebut tidak ada? Tentu saja tidak.

Bisa saja sebuah objek yang nyata dibuat gambarnya dengan menggunakan CGI. Sebenarnya ini hal yang lumrah, dan bisa ditemukan di kehidupan sehari-hari. Namun karena sudah terlanjur terkena hasutan, para korban Bumi datar ini kerap kali melakukan kesalahan dalam proses pengambilan kesimpulan yang berhubungan dengan bentuk Bumi.

Beberapa korban paham Bumi datar menuduhkan hal yang sama dan menganggap pihak lain tidak percaya Bumi datar hanya karena semua foto Bumi datar adalah CGI. Hal ini tentunya salah, karena bentuk Bumi yang sesungguhnya dapat dibuktikan melalui banyak metoda lain.

### ***Affirming the consequent***

Kesesatan logika ini adalah bentuk khusus dari fallacy *affirming the consequent*. Bentuknya adalah sebagai berikut:

- **P → Q: Jika** objek dalam foto/video tidak nyata, **maka** foto/video pasti dibuat menggunakan CGI.
- **Q:** Foto/video dibuat dengan menggunakan CGI.
- **∴ P:** Objek dalam foto/video tersebut tidak nyata.

Kesimpulan tersebut tidak valid, karena jika Q benar, belum tentu P benar. Bisa jadi ada kondisi lain yang menyebabkan Q.

Referensi

- [Affirming the consequent](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/sesat-cgi-1>

## Mengapa Satelit Tidak Terlihat pada Foto yang Diambil dari ISS?

**KLAIM:** "Satelit tak pernah terlihat pada foto yang diambil dari ISS. Artinya satelit (dan ISS) itu tidak ada!"

**FAKTA:** Satelit tak terlihat karena alasan yang sama mobil tak terlihat. Tahun **2018**, jarak rata-rata dari **ISS** ke **satelit terdekat** adalah **304 km**. **Ketinggian ISS** adalah **400 km** dari permukaan. Kita bahkan **tak dapat melihat mobil** dari penerbangan pada ketinggian **11 km**. Satelit bisa saja terlihat dari foto yang diambil dari ISS, tapi kejadian itu **sangatlah langka**. Dan jika satelit benar-benar terlihat, bentuknya **tak akan bisa dibedakan** dari **bintang di langit**.



**BumiDatar.id/satelit-pada-foto**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

“Mengapa satelit tidak terlihat pada foto yang diambil dari ISS?” (atau dari luar angkasa pada umumnya). Itu adalah pertanyaan yang umum dilontarkan dalam komunitas korban paham Bumi datar, biasanya dengan tidak mengharapkan jawaban, dan mengasumsikan tidak ada jawabannya. Dan bahwa hal tersebut adalah sebuah kejanggalan yang tidak disengaja dalam ‘produksi foto’ luar angkasa yang katanya menggunakan CGI.

Tapi tidak seperti itu, foto-foto tersebut nyata. Satelit tidak terlihat karena jarak antar satelit sangatlah jauh satu sama lainnya.

Mari kita cek faktanya satu per satu.

1. Pada orbit LEO, ada satu satelit untuk setiap  $175000000 \text{ km}^3$  volume luar angkasa. Jarak rata-rata dari satu satelit ke satelit terdekat adalah sekitar 700 km. 700 km itu lebih jauh daripada jarak Jakarta ke Surabaya.
2. Menurut simulasi, jarak rata-rata dari ISS ke satelit terdekat adalah 304 km. Itu adalah jarak antara Jakarta dan Purwokerto, Jawa Tengah.
3. Tinggi ISS adalah sekitar 400 km dari permukaan Bumi, tak jauh berbeda dengan jarak rata-rata antara ISS ke satelit terdekat. Selain satelit yang tidak terlihat, mobil, bus dan bahkan lapangan sepak bola di permukaan juga tidak terlihat.
4. Fotografi umum di ISS menggunakan lensa wide-angle. Yang populer adalah lensa 24 mm dan GoPro. Menggunakan lensa wide-angle artinya semakin sulit untuk mengenali objek yang jaraknya jauh.
5. Ukuran satelit bermacam-macam. Dari cubesats yang dapat digenggam oleh tangan, sampai yang berukuran lapangan sepakbola. Namun kita ketahui sedikit satelit yang ukurannya lebih besar daripada bus kecil. Semua kalkulasi di sini mengikutsertakan semuanya, termasuk cubesat dan sampah antariksa yang sebenarnya tidak punya harapan untuk dapat terlihat dari ISS.
6. Probabilitas adanya satelit yang jaraknya di bawah 5 km dari ISS pada waktu yang acak adalah sekitar 0.017%. Selain itu, ISS juga aktif diarahkan untuk menghindari tabrakan dengan satelit dan benda lainnya.
7. Sebenarnya bisa saja satelit terlihat pada foto yang diambil dari ISS. Namun hal tersebut akan menjadi kejadian yang luar biasa. Pada kebanyakan kasus, satelit hanya akan terlihat sebagai sebuah titik, yang tak dapat dibedakan dari bintang-bintang.
8. Untuk menentukan apakah titik pada sebuah foto adalah sebuah satelit, kita harus terlebih dahulu bisa mengenali posisi bintang-bintang. Tugas ini akan menjadi pekerjaan yang sangat rumit, dan selain itu juga tidak ada gunanya.

Kesimpulan: Wajar apabila satelit tidak terlihat pada foto yang diambil dari ISS. Dan jika satelit terlihat dan dapat dikenali, hal tersebut adalah kejadian yang luar biasa.

Detail perhitungan dapat dibaca di bawah ini.

## Perhitungan Fotografi

Focal length populer yang digunakan di ISS adalah 24 mm. Focal length 24 mm pada body full frame artinya field of view horizontal sebesar  $74^\circ$ .

Mari kita asumsikan skenario terbaik bahwa mereka menggunakan kamera dengan megapixel yang banyak, misalnya 50 megapixel, atau sekitar 8712 pixel secara horizontal.

Menggunakan angka ini, kita dapat hitung sebuah pixel mewakili ukuran sudut sebesar  $0.0085^\circ$ . ( [74°/8712 pixel = 0.0085°/pixel](#) )

Mari kita asumsikan ukuran satelit adalah 10 m; ini adalah skenario yang ‘murah hati’, karena tak banyak satelit yang melebihi ukuran ini. Berapakah ukuran maksimum yang dapat diwakili oleh sebuah pixel tunggal di kamera? Sekitar 67 km. ( [10 m / tan\(0.0085°\)](#) =67.4 km)

Jika kita menginginkan gambar satelit diwakili oleh 10 pixel, maka kita cukup membagi angka tersebut dengan 10. Jadi, sebuah satelit harus berada dalam jarak 6.7 km dari ISS agar dapat diwakili oleh 10 pixel di kamera.

Pada situasi nyata, satelit harus berada dalam jarak yang jauh lebih dekat dari itu agar dapat dikenali di foto sebagai satelit. Jika tidak, satelit hanya akan tampil sebagai titik terang, yang tak dapat dibedakan dari bintang di latar belakang.

## Perhitungan Orbit

Mari kita hitung berapa banyak ruang yang ditempati Low Earth Orbit (LEO). LEO adalah orbit di sekeliling Bumi dengan ketinggian sampai dengan 2000 km. Mari kita asumsikan batas bawahnya adalah 100 km, karena di bawah ini, satelit akan mendapatkan gaya gesek yang terlalu besar dari atmosfer Bumi.

Volume LEO = volume bola dengan jari-jari 6371 km + 2000 km, dikurangi volume bola dengan jari-jari 6371 km + 100 km.

$$V_o = ((4/3 \times \pi \times (6371 \text{ km} + 2000 \text{ km})^3) - (4/3 \times \pi \times (6371 \text{ km} + 100 \text{ km})^3)) = 1.32206941 \times 10^{12} \text{ km}^3$$

Berapakah satelit yang ada di LEO? Dari SpaceBook, kita mengetahui ada 7500 satelit di LEO. Mari kita hitung densitas satelit di LEO; dengan kata lain: jika ruang di LEO dibagi merata ke seluruh satelit, berapakah ruang yang akan didapatkan oleh setiap satelit?

$$V_s = V_o / 7500 = 1.32206941 \times 10^{12} \text{ km}^3 / 7500 = 176\,275\,921 \text{ km}^3$$

Sekarang mari kita hitung jarak rata-rata dari satu satelit ke 'batas daerahnya':

$$V_s = 4/3 \times \pi \times d^3$$

$$d = (176\,275\,921 \text{ km}^3 \times 3 / (4 \times \pi))^{(1/3)} = 347.830874 \text{ km}$$

Jarak rata-rata dari sebuah satelit ke satelit terdekat di LEO adalah dua kalinya, yaitu sekitar 700 km.

## Simulasi

Perhitungan di atas mengikutsertakan seluruh LEO. Tapi ketinggian LEO mencapai 2000 km, dan ada jauh lebih banyak satelit di LEO bagian bawah, yang ditempati oleh ISS. Maka, kita coba jalankan simulasi untuk mendapatkan angka yang lebih sesuai dengan kenyataan.

Ada beberapa pihak yang mengelola daftar satelit yang mengorbit Bumi. Untuk simulasi ini, kami menggunakan data satelit dari space-track.org. Orbit satelit didefinisikan dalam [format TLE](#) (two-line element). Untuk melakukan parsing, kami menggunakan library [pyephem](#) untuk bahasa pemrograman Python. Library ini juga memiliki rutin untuk melakukan perhitungan satelit, jadi kami tidak perlu melakukan seluruh perhitungan dari awal.

Data TLE dari space-track.org memiliki data 16481 satelit. Data ini juga mengikutsertakan sampah antariksa dan satelit mikro yang praktis tak mungkin terlihat dari ISS. Tapi untuk simulasi ini, kami mengikutsertakan seluruh 16481 data yang kami miliki.

Kami mendesain simulasi sebagai berikut:

- Lakukan iterasi setiap menit dari 3 bulan ke belakang sampai 3 bulan di masa yang akan datang, dengan total sekitar 6 bulan.
- Pada setiap menit, hitung posisi seluruh satelit yang ada di data TLE, dengan pengecualian ISS, bagian dari ISS dan juga misi pembekalan dan transportasi ke ISS.
- Hitung jarak dari setiap satelit ke ISS dengan menggunakan [hukum cosinus](#), dan hitung satelit apa yang paling dekat.
- Di akhir simulasi, tampilkan daftar 100 kejadian satelit terdekat dari ISS, dan juga hitung nilai rata-ratanya.

Simulasi membutuhkan waktu hampir sehari. Hasilnya adalah sebagai berikut:

- Mean: 304330 m
- Standard deviasi: 97810 m

Kode sumber dari simulasi tersedia pada repository GitHub kami: [github.com/flathearthws/nearest-satellites](https://github.com/flathearthws/nearest-satellites)



<https://bumidatar.id/satelit-pada-foto>

## 'The Principle': Film Dokumenter yang Tak Memiliki Prinsip

**KLAIM:** "Bumi diam dan adalah pusat dari alam semesta. Hal ini dibuktikan oleh film dokumenter **'The Principle'**!"

"Saya tidak ingat pernah diwawancarai untuk film semacam ini, dan kalau tahu niatnya, saya akan menolaknya."

**LAWRENCE KRAUSS**

"Saya bukan penganut geosentris, jika saya tahu keterlibatan (produser), saya akan menolak film dokumenter ini"

**KATE MULGREW - NARATOR**

T H E P R I N C I P L E

"Saya tak pernah memberi izin untuk dikutip di film ini, dan saya tidak setuju dengan isi film ini."

**JULIAN BARBOUR**

"Saya diwawancarai untuk ini, tapi mereka tak memberitahukan agendanya, yang tentunya omong kosong."

**GEORGE ELLIS**

"Menipu orang untuk tampil dalam sebuah debat yang tak diinginkan adalah ketidakjujuran intelektual."

**MICHIO KAKU**

"Mereka menipu kami para ilmuwan bahwa mereka adalah produser film indepen yang sedang membuat dokumenter kosmologi biasa."

**MAX TEGMARK**

**FAKTA:** ① Film ini **memelintir ucapan** narasumber untuk mendukung **geosentris**. ② Produser film ini **menentang Bumi datar**. ③ **Geosentrisme**: Bumi tak bergerak & pusat alam semesta; adalah **pseudosains** seperti Bumi datar.



**BumiDatar.id/the-principle**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

'The Principle' adalah film dokumenter yang mempromosikan geosentris. Geosentris adalah paham pseudosains yang mengatakan bahwa Bumi diam dan merupakan pusat dari alam semesta. Walaupun film ini tidak ada sangkut pautnya dengan Bumi datar, beberapa penganut Bumi datar menggunakan film ini untuk mempromosikan paham Bumi datar. Mungkin menurut mereka, pada Bumi datar, maka Bumi diam dan pusat dari alam semesta.

Ternyata tidak sesederhana itu. Kita berurusan dengan dua jenis pseudosains, yang kadang tidak saling mendukung.

Pertama, film 'The Principle' dibuat dengan tidak jujur. Ilmuwan ditipu untuk tampil di dalam film ini. Dengan trik penyuntingan, pernyataan dari ilmuwan dengan sengaja disalahartikan. Praktis semua ilmuwan yang tampil menolak perannya di dalam film ini. Dan bahwa mereka semua dikelabui untuk mengatakan hal yang jauh dari pesan yang sesungguhnya.

Lucunya, pembuat film ini sebenarnya anti Bumi datar! Dia bahkan menuduh penganut Bumi datar menyerang film ini. Menurutnya itu adalah plot untuk mencegah kita semua untuk melihat film dokumenter ini.

Film 'The Principle' mempromosikan paham geosentris, yaitu Bumi diam dan adalah pusat dari alam semesta. Itu adalah pseudosains, sama saja dengan Bumi datar. Hanya karena saat ini mereka saling bertentangan, bukan berarti salah satunya lebih bagus dari yang lain.

#### Referensi

- [Flat Earth is NOT the Answer](#) – The Principle Movie
- [The Principle](#) – Wikipedia
- [Why Physicists Are In A Film Promoting An Earth-Centered Universe](#) – NPR
- [The Conspiracy Theorist Who Duped The World's Biggest Physicists](#) – Popular Science
- [‘Clever Editing’ Warps Scientists’ Words in New Geocentrism Film](#) – LiveScience
- [I Have No Idea How I Ended Up in That Stupid Geocentrism Documentary](#) – Slate
- [Star Trek’s Kate Mulgrew Says She Was Duped on Film Narration](#) – TIME

<https://bumidatar.id/the-principle>

## Nikon Coolpix P900 dan Foto Venus yang Katanya 'Asli'

**KLAIM:** "Foto **Venus** yang diambil menggunakan **Nikon P900** sama sekali tidak sama dengan foto Venus yang biasa kita lihat. Ini bukti bahwa kita semua dibohongi!"



Tidak fokus



Terfokus dengan benar

**FAKTA:** Foto Venus 'yang nyata' dari penganut Bumi datar itu **tidak fokus**. Kamera **Nikon P900** kesulitan **autofokus** pada **sumber cahaya titik** seperti **planet** dan **bintang**. Anda bisa mengatasinya dengan **fokus manual**, atau dengan **prafokus** pada objek jauh, seperti Bulan.



**BumiDatar.id/p900-venus**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kamera Nikon Coolpix P900 adalah kamera yang sangat populer di kalangan penganut Bumi datar karena tidak pernah ada kamera compact lain yang memiliki jangkauan zoom sejauh itu. Kamera tersebut unik dan sangat berguna dalam urusan Bumi datar ini.

Suatu saat, beberapa penganut Bumi datar menggunakan P900nya untuk mengambil gambar Venus. Dan ternyata foto Venus yang mereka ambil tidak sama dengan foto Venus yang biasa kita lihat. Mereka terlalu senang dan mengira mereka baru saja menemukan 'bukti baru' mengenai pembbohongan masal. "Ini adalah 'bukti' tak terbantahkan bahwa kita semua dibohongi!" mungkin begitu pikir mereka.

Tapi, tentu saja ada penjelasan yang sederhana, dan lebih mungkin terjadi.

Yang mereka katakan sebagai foto Venus yang 'asli' sebenarnya tidak fokus. Itu sebabnya hasilnya jauh berbeda dengan foto Venus yang biasa kita lihat. Mereka menggunakan autofocus dan kamera P900 kesulitan untuk melakukan fokus terhadap objek yang berupa titik cahaya. Fotografi bukanlah bidang keahlian para penganut Bumi datar, dan dalam urusan ini juga bukan pengecualian.



Jika Venus dalam fase sabit, mengapa bentuknya bulat jika tidak fokus? Bentuk bulat adalah yang kita sebut 'bokeh'. Bentuknya bulat karena bukaan lensa juga bentuknya bulat. Beberapa lensa memiliki bukaan yang tidak bulat sempurna (terutama dengan setting bukaan kecil), dan hasilnya akan terlihat pada bagian gambar yang tidak fokus.

Dalam video Venus yang diambil oleh P900, mengapa terlihat ada efek ombak? Efek ombak tersebut disebabkan oleh distorsi atmosfer yang random. Kita juga dapat mengamati hal yang sama saat mengamati permukaan Bulan misalnya. Tentu saja hal itu tidak disebabkan oleh Bulan. Atmosfer Bumi itu dinamis dan mendistorsi cahaya secara acak.

Tapi dapatkah kita mengambil gambar Venus yang fokus dengan menggunakan P900? Tentu saja. Kita bisa mengatasi masalah ini dengan mematikan autofocus dan melakukan fokus secara manual.

Cara lain untuk melakukannya adalah dengan prefocus. Kita bisa fokuskan pada objek yang jauh, seperti misalnya Bulan, dan kemudian mengarahkan kamera ke Venus sambil mempertahankan jarak fokusnya.

Jika kita melakukan dengan benar, kita dapat mengambil gambar Venus yang tidak jauh berbeda dengan Venus yang telah kita kenal sebelumnya.

#### Referensi

- [The P900 Rippling Orb Effect & Taking Photos of Venus](#) – Metabunk
- [How to focus and expose when videoing Venus with a Nikon P900](#) – Movie Vertigo – YouTube

<https://bumidatar.id/p900-venus>

## Elit Global: Pengalihan Isu dari Masalah Sebenarnya

**KLAIM:** "Model Bumi datar memang tidak sempurna, karena masih dalam proses. Yang terpenting bukanlah bentuk Bumi, tapi bagaimana melawan elit global, dan menyelamatkan dunia dari segelintir orang-orang jahat."



**FAKTA:** Teori **elit global** hanyalah **ad-hoc hypothesis** yang diciptakan untuk **menutupi kelemahan Bumi datar**. Tanpa penjelasan dari hipotesis elit global, teori Bumi datar **tidak dapat bertahan**. Hipotesis elit global itu sendiri **tak dapat dibuktikan**. Satu-satunya cara membuktikannya adalah dengan kembali satu langkah, dan **menyelidiki bentuk Bumi yang sesungguhnya**:

**Bumi itu bulat**. Karena itu **tidaklah mungkin ada elit global** yang menyembunyikan 'fakta' datarnya Bumi.



**BumiDatar.id/elit-global**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Beberapa penganut Bumi datar menggunakan elit global sebagai jurus untuk kabur dari diskusi agar terlihat tidak kehilangan muka.

Saat tidak dapat membuktikan model Bumi datar, beberapa penganut Bumi datar akan mengatakan bahwa model Bumi datar itu masih dalam penelitian, dan wajar apabila belum sempurna. "Tapi," tentunya ada kelanjutannya, "yang paling penting adalah bagaimana kita melawan elit global dan menyelamatkan dunia dari segelintir orang-orang jahat."

Fakta yang sesungguhnya adalah bahwa elit global ini hanyalah sebuah karangan belaka.

Elit global hanyalah sebuah ad-hoc hypothesis yang diciptakan untuk menambal sekian banyak hal yang tidak konsisten pada model Bumi datar. Elit global hanya ada karena tidaklah mungkin untuk menjelaskan teori Bumi datar tanpa memfitnah orang-orang lain melakukan konspirasi.

Mari kita analisis sebuah rantai ad-hoc hypothesis di bawah ini:

1. Bumi bentuknya datar.
2. Antartika adalah pinggir Bumi, bukan benua, tapi adalah tembok es raksasa yang mengelilingi Bumi.
3. Kita tidak bisa ke sana untuk memastikannya, ada elit global yang melarang kita.

Tanpa adanya konspirasi di **3**, nomor **2** masih akan menjadi hipotesis terbuka, dan hanya akan diketahui kebenarannya setelah kita mengirim tim penyelidik ke sana. Tapi mereka tak ingin kita mengetahui kenyataan sebenarnya! Maka, mereka tentukan saja bahwa tidaklah mungkin kita ke sana dengan jalan menciptakan teori konspirasi di **3**. Dengan melakukannya, mereka tak memberikan kesempatan bagi siapapun untuk membuktikan nomor **2**. Mereka hanya mengasumsikan **2** benar karena tidak akan pernah ada bukti sebaliknya. Jika ada orang yang pernah ke kutub Selatan, itu akan dituduh bohong, atau merupakan bagian dari konspirasi. Dengan cara ini, **1** tidak dapat dibuktikan tidak benar (tidak falsifiable) akibat adanya teori konspirasi pada **3**, yang juga tidak falsifiable.

Satu-satunya cara untuk membuktikan keberadaan elit global adalah kembali ke langkah berikutnya dan membuktikan bentuk Bumi yang sebenarnya. Bumi itu bulat, maka tidaklah mungkin ada elit global yang menyembunyikan ‘fakta’ bahwa Bumi itu datar.

#### Referensi

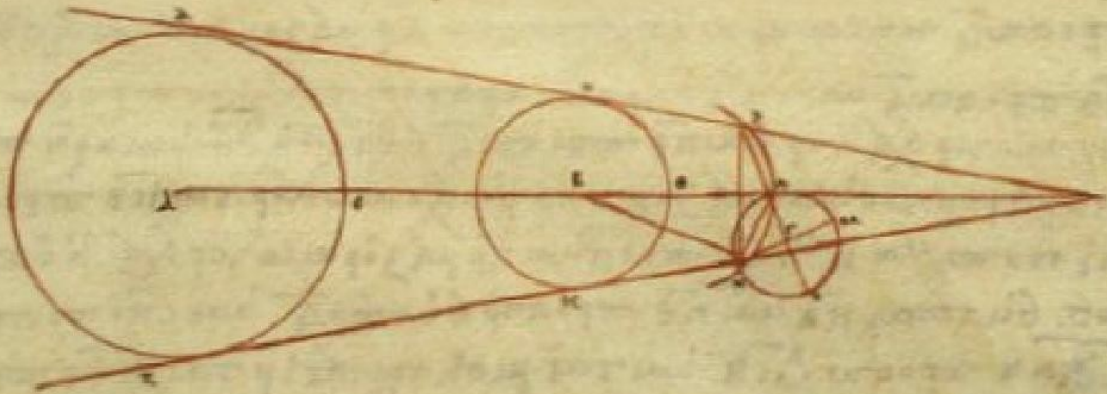
- [Conspiracy Theory](#) – Logically Fallacious
- [Falsifiability](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/elit-global>



## Aristarchus: Korban Strawman Demi Menyerang Besaran Jarak Matahari

**KLAIM:** "Jarak ke Matahari yang kita gunakan berasal dari metoda **Aristarchus of Samos** pada **abad ke-3 SM**. Cara yang digunakan memiliki **banyak kelemahan**, dan dengan demikian jarak Matahari yang kita gunakan saat ini salah."



**FAKTA:** Ini adalah **teknik argumentasi strawman**. Metoda **Aristarchus** memang memiliki banyak kelemahan, walau terbilang **sangat cerdas** di masanya. Saat ini kita **tidak lagi menggunakan angka dari Aristarchus**. Kita menggunakan hasil dari **beberapa metode lain** yang **jauh lebih akurat**. Nama **Aristarchus** disalahgunakan demi **menyerang** angka **jarak Matahari 149 juta km** yang kita gunakan saat ini, walau angka itu sebenarnya **tidak berasal dari Aristarchus**.



**BumiDatar.id/aristarchus**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu manipulasi fakta yang dilakukan penggiat Bumi datar melibatkan Aristarchus, seorang ilmuwan abad ke-3 sebelum Masehi. Ini adalah manipulasi fakta yang asli buatan oknum-oknum penggiat Bumi datar dari dalam negeri. Disebutkan bahwa Aristarchus melakukan penghitungan jarak Matahari yang salah, tapi hasilnya masih digunakan sampai sekarang.

Klaim ini tentu saja tidak benar. Angka jarak Matahari yang kita gunakan saat ini tidak berasal dari Aristarchus. Ini adalah usaha-usaha *strawman* dari oknum-oknum Bumi datar yang tak bertanggung jawab untuk menyerang keabsahan nilai jarak Matahari yang kita gunakan saat ini.

Pada abad ke-3 sebelum Masehi, Aristarchus memang melakukan perhitungan jarak Matahari. Beliau menggunakan posisi Bulan dan Matahari saat Bulan sedang mengalami fase setengah Bulan. Dengan perhitungan geometri, hasilnya adalah: jarak Matahari adalah 380× jari-jari Bumi. Detail perhitungannya dapat dibaca di referensi.



Perhitungan yang dilakukan Aristarchus memang sangat kasar dan tidak akan seakurat apabila menggunakan teknologi modern. Namun yang dilakukan Aristarchus terbilang sangat cerdas bagi mereka yang hidup di jaman tersebut.

Oknum-oknum penggiat Bumi datar di dalam negeri memanfaatkan hal ini. Modus operandinya adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan asumsi bahwa angka jarak Bumi-Matahari yang kita gunakan saat ini berasal dari Aristarchus.
2. Menyerang metode yang dilakukan Aristarchus, dan menyimpulkan hasilnya salah.
3. Dari 1 dan 2, disimpulkan bahwa angka jarak Bumi-Matahari yang kita gunakan saat ini salah.

Teknik argumentasi semacam ini dinamakan **strawman fallacy**. Mereka menciptakan asumsi yang mudah diserang, dan menganggap asumsi tersebut berasal dari sains. Lalu kemudian menyimpulkan sainslah yang salah.

Pada kenyataannya, jarak Bumi-Matahari sebesar 149 juta km yang kita gunakan saat ini lebih jauh sekitar  $62\times$  dibandingkan perhitungan Aristarchus. Dan tentunya tidak didapatkan dari metoda perhitungan yang dilakukan Aristarchus.

#### Referensi

- [On the Sizes and Distances \(Aristarchus\)](#) – Wikipedia
- [Straw man](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/aristarchus>

## **Kiblat pada Model Bumi Bulat yang Dianggap ‘Janggal’**

Setiap kali kami melakukan pembahasan mengenai arah kiblat, biasanya akan ada penganut Bumi datar yang memperlmasalahkan arah kiblat pada model Bumi bulat. Menurut mereka, pada Bumi bulat, umat Muslim yang shalat tidak akan mengarah ke ka’bah akibat kelengkungan Bumi.

Masalah ini memang dibahas oleh oknum-oknum pencetus Bumi datar. Oleh karena itu tidak aneh apabila korban-korbannya melakukan hal yang sama.

Pertama, perlu ditekankan bahwa masalah kiblat ini kami bahas dari sudut pandang sains. Kami sama sekali tidak membahas masalah ibadah, dan tidak ada niat untuk membahasnya di tempat ini. Untuk itu silakan konsultasikan kepada ahli agama, seperti pada ulama, ahli tafsir atau ahli ilmu falak di MUI.

Ilmu astronomi adalah bagian dari ibadah umat Islam. Hal-hal seperti penentuan waktu shalat, arah kiblat, shalat gerhana, dan awal mulainya bulan puasa semua tergantung dari observasi dan perhitungan astronomi. Yang kami bahas di BumiDatar.id adalah observasi dan perhitungan astronomi yang dilakukan oleh umat Islam, bukan ibadahnya. Observasi dan perhitungan astronomi tersebut adalah fakta alam, dan berlaku universal, bukan hanya untuk umat Islam saja.

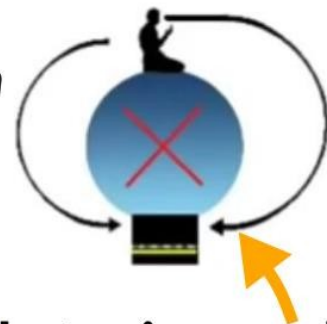
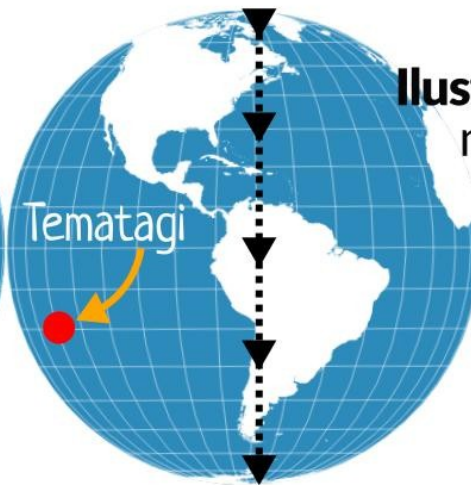
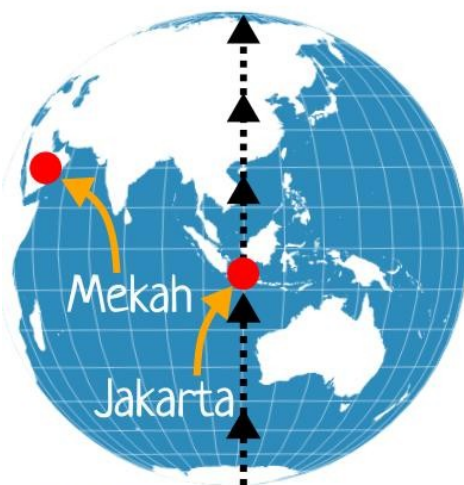
Kedua, ini adalah jurus argumentasi ‘red herring’. Mereka membahas hal ini tujuannya untuk mengalihkan perhatian dari masalah sesungguhnya, yaitu arah kiblat pada model Bumi datar yang tidak menunjukkan arah yang benar di peta Bumi datar. Hanya karena dianggap ada ‘masalah’ kiblat pada model Bumi bulat, bukan berarti tidak ada masalah kiblat pada model Bumi datar. Masalah tersebut tetap ada; dan masalah tidak menjadi hilang karena ada hal lain yang dianggap ‘masalah’ pada model Bumi bulat.

Sedangkan yang dianggap ‘masalah’ pada model Bumi bulat adalah masalah ibadah, dan sudah di luar konteks bahasan situs BumiDatar.id.

<https://bumidatar.id/kejanggalan-kiblat-bumi-bulat>

## Arah Kiblat di Bumi Bulat

**KLAIM:** "Pada Bumi bulat, Muslim yang shalat dapat mengarah ke mana saja, dan pasti mengarah ke ka'bah. Kalau begitu arah kiblat harusnya tak penting dan ini menandakan bahwa Bumi tidak bulat."



**Ilustrasi yang salah,** menggambarkan **lingkaran** dua dimensi yang **bundar**, bukan **bola** tiga dimensi yang **bulat**.

**FAKTA:** Tidak benar. Jika kamu **jalan lurus** di **permukaan Bumi**, kamu akan mengikuti **route great-circle**. Contoh: jika kamu bergerak lurus terus ke **arah Utara** dari **Jakarta**, kamu **tak akan pernah bisa sampai ke Mekah**.

Tapi ada **satu lokasi di Bumi** yang **arah manapun** adalah **route terdekat ke Mekah**, yaitu di **antipoda**-nya Mekah: di **lautan Pasifik**, dekat **pulau Tematagi, Polinesia Perancis**.



**BumiDatar.id/kiblat-bumi-bulat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sebuah asumsi yang beredar di komunitas korban Bumi datar mengklaim bahwa arah kiblat di Bumi bulat tidaklah relevan:

*"Jika bentuk Bumi adalah bulat, maka kamu bisa mengarah ke mana saja, dan pasti akan mengarah ke kiblat. Karena itu Bumi tidak mungkin berbentuk Bulat"*

Kesalahan mereka adalah menggunakan lingkaran untuk mendeskripsikan Bumi bulat, padahal bentuk Bumi itu bulat seperti bola, bukan bundar seperti lingkaran.

Bundar itu tidak sama dengan bulat. Bundar mendeskripsikan bentuk dua dimensi. Yang tepat untuk mendeskripsikan bentuk Bumi adalah bola tiga dimensi yang bentuknya bulat.

Kamu bisa melakukan percobaan sendiri pada sebuah bola. Tandai dua buah tempat di permukaan bola. Dari tempat pertama kamu bisa amati bahwa supaya bisa datang ke tempat kedua, haruslah ke arah yang benar.

Jika tidak mengarah ke tempat kedua, mau berputar-putar beberapa kali pun tidak akan pernah sampai ke tempat kedua.

Jika kamu berada di Jakarta, maka kamu perlu mengarah ke Mekah untuk menghadap kiblat. Arah ini mengikuti yang dinamakan great-circle, yaitu irisan Bumi yang memotong titik tengah Bumi, yang selain itu juga memotong Jakarta dan Mekah. Arah selain itu tidak akan mengarah ke Mekah.

Namun ada satu tempat di Bumi yang berlaku hal tersebut. Di sebuah tempat di lautan Pasifik, dekat Pulau Tematagi, Polinesia Perancis, kamu bisa mengarah ke mana saja, dan pasti akan mengarah ke Mekah. Mengapa bisa begitu? Karena lokasi tersebut adalah antipoda dari Mekah. Lokasi ini adalah sisi seberangnya Mekah pada Bumi yang berbentuk bulat.

Gunakan [kalkulator kiblat.bumidatar.id](http://kalkulator.kiblat.bumidatar.id) untuk mencari arah kiblat dari seluruh dunia dan perbandingannya dengan perhitungan menggunakan Bumi datar.

#### Referensi

- [Great Circle](#) – Wikipedia
- [Qibla](#) – Wikipedia
- [Kupas-Hoax: Bila Bumi Datar, Maka Arah Kiblat di Indonesia \(Hampir\) ke Utara](#) – Ekliptika
- [Kiblat Bumi Datar](#) – PetaBandung

<https://bumidatar.id/kiblat-bumi-bulat>



## Google Maps, GPS dan Jangkauan Sinyal

**KLAIM:** "Sinyal **GPS** berasal dari tower BTS, bukan dari satelit. Buktinya saat lokasi tak terjangkau sinyal, app **Google Maps** gagal menampilkan peta secara lengkap."

**FAKTA:** **Google Maps** adalah app yang menggunakan **GPS** tetapi juga membutuhkan **koneksi data** untuk mengunduh **data peta dan rute**, dan tak akan berfungsi sempurna pada lokasi **di luar jangkauan sinyal**. **GPS tetap berfungsi** dan bisa menginformasikan posisi kita saat ini **dimanapun kita di Bumi**, selama sinyal GPS dari satelit tidak terhalang.



**BumiDatar.id/google-maps**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

*"Jika berada di lokasi yang tidak terjangkau sinyal, maka GPS di ponsel saya tidak berfungsi dengan baik. Kesimpulannya GPS menggunakan tower BTS, bukan satelit."*

Itu adalah salah satu kesimpulan dari sebagian penganut Bumi datar. Yang dia maksud dengan 'GPS' di pernyataan tersebut tentu saja adalah aplikasi Google Maps atau semacamnya.

GPS adalah sebuah sistem yang berfungsi untuk mencari lokasi kita di Bumi. GPS berfungsi di seluruh lokasi di Bumi, selama sinyal GPS dari satelit bisa dijangkau oleh perangkat GPS yang digunakan.

Sistem GPS hanya dapat memberikan informasi-informasi: derajat bujur, derajat lintang, ketinggian dan waktu. Informasi lain di luar itu sudah pasti tidak didapatkan dari sistem GPS.

Aplikasi semacam Google Maps menggunakan sistem GPS untuk menentukan lokasi pengguna saat itu, namun bukan hanya itu fungsi dari Google Maps. Google Maps juga dapat menampilkan peta, rute perjalanan, dan misalnya restoran atau SPBU terdekat dari posisi pengguna. Semua itu tidak didapatkan dari

GPS, melainkan dari server Google Maps. Aplikasi Google Maps menghubungi server melalui koneksi data. Itu sebabnya Google Maps tidak berfungsi sempurna jika koneksi data tidak tersedia.

Tapi sistem GPS tetap dapat digunakan. Untuk memastikannya, kamu dapat gunakan aplikasi lain yang hanya memiliki fungsi GPS. Contoh pada Android: [GPS Status & Toolbox](#) , [GPS Test](#).


Kerancuan ini timbul karena jaman sekarang semua smartphone dilengkapi dengan GPS. Yang diketahui masyarakat awam dengan istilah 'GPS' adalah aplikasinya. Padahal, GPS hanyalah sistem penunjang yang digunakan oleh aplikasi-aplikasi tersebut.

Sebenarnya ada perangkat GPS yang berdiri sendiri, yang tidak berbentuk smartphone. Bahkan sebelum ada smartphone, praktis semua perangkat GPS itu berdiri sendiri.

<https://bumidatar.id/google-maps>

## Arah Terbang Pesawat dan Bentuk Bumi yang Bulat

**KLAIM:** "Jika **Bumi bulat**, maka pesawat yang terbang lurus akan **terbang ke luar angkasa**. Jika ingin ke tujuan, pesawat harus **menukik** dalam selang waktu tertentu."

- 
- 1 Semakin **tinggi**, semakin **rendah kerapatan udara**. **Gaya angkat** juga akan semakin **rendah**.
  - 2 Pesawat didesain agar **stabil terhadap arah gravitasi**, dan akan otomatis **meluruskan posisi** agar **tegak lurus terhadap gaya berat**.
  - 3 Semakin **miring** posisi pesawat, maka semakin kecil **komponen gaya angkat** yang **arahnya melawan gaya berat**.
  - 4 Dengan **parameter terbang yang konstan**, pesawat akan terbang **mengikuti tekanan udara yang sama**.
  - 5 **Gaya dorong** pesawat biasanya **lebih rendah** daripada **gaya berat**, & **tak bisa** membawa pesawat **ke luar angkasa**.

**FAKTA:** Pesawat akan terbang **mengikuti lengkungan Bumi** dan **tak mungkin ke luar angkasa** karena alasan-alasan tersebut. Terbang **ke luar angkasa** tidak semudah itu dan membutuhkan **energi** yang jauh **lebih banyak**.



**BumiDatar.id/arrah-pesawat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Beberapa waktu lalu ada seorang penganut Bumi datar yang membawa waterpas ke pesawat. Tujuannya? Untuk menguji apakah pesawat menukik setiap interval tertentu untuk mengatasi kelengkungan Bumi! Menurutnya, pesawat harus menukik setiap selang waktu tertentu, karena jika tidak, pesawat akan terbang lurus ke luar angkasa.

Video tersebut sempat viral dan tentu saja pesawat tidak menukik setiap beberapa saat. Kesimpulannya tentu saja bukan "Bumi bentuknya datar". Mari kita lihat alasan mengapa pesawat tidak terbang keluar angkasa, walaupun terbang 'lurus'.

1. Semakin jauh dari permukaan Bumi, semakin rendah kerapatan udara. Maka, gaya angkat yang dihasilkan sayap pesawat juga akan semakin rendah.
2. Pesawat komersial didesain stabil terhadap arah gravitasi (*longitudinal static stability*). Jika tidak ada input dari pilot, pesawat akan secara otomatis meluruskan posisi agar tegak lurus terhadap arah gaya berat.



3. Semakin miring posisi pesawat terhadap permukaan Bumi, maka semakin kecil komponen gaya angkat yang dihasilkan sayap yang arahnya melawan gaya besar. Sedangkan gaya berat sendiri selalu memiliki arah ke pusat Bumi.
4. Dengan parameter terbang yang konstan (kecepatan, dan sebagainya), pesawat akan terbang mengikuti tekanan udara yang sama. Tekanan udara akan praktis konstan pada ketinggian yang sama dari permukaan Bumi.
5. Mesin pesawat pada umumnya memiliki gaya dorong yang lebih rendah daripada berat pesawat. Jadi, mesin pesawat tidak dapat membawa pesawat naik jika hanya itu gaya yang bekerja pada pesawat.
6. Mesin pesawat membutuhkan oksigen. Semakin tinggi, oksigen semakin menipis, dan suatu saat mesin pesawat tidak lagi dapat bekerja dan menghasilkan gaya dorong.

Karena alasan-alasan tersebut, pesawat tak mungkin pergi ke luar angkasa, dan akan mengikuti lengkungan Bumi secara otomatis.

Jika pergi ke luar angkasa semudah itu, maka kita tidak perlu menggunakan roket yang biayanya lebih mahal untuk dapat ke luar angkasa.

#### Referensi

- [Longitudinal static stability](#) – Wikipedia
- [Flight dynamics \(fixed-wing aircraft\)](#) – Wikipedia
- [Density altitude](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/arah-pesawat>



## Misi ke Bulan Setelah Apollo

**KLAIM:** Setelah misi Apollo, tidak pernah ada lagi misi ke Bulan. Artinya misi Apollo adalah kebohongan.



**FAKTA:** Ada beberapa misi ke Bulan setelah Apollo, tapi **tidak mengikutsertakan manusia**. Astronot ikut ke Bulan dalam misi Apollo karena selain misi sains, Apollo juga merupakan misi politis dalam situasi perang dingin. Sebenarnya ada banyak hal yang bisa dilakukan tanpa perlu mengirim manusia ke Bulan.



**BumiDatar.id/misi-ke-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

*“Setelah Apollo, tidak pernah ada lagi misi ke Bulan. Ini tandanya misi Apollo tidak ada, dan kita tak akan pernah bisa ke Bulan.”*

Begitulah kira-kira pendapat para penganut Bumi datar mengenai Apollo dan misi ke Bulan pada umumnya. Karena setelah Apollo, kita tidak bisa ke Bulan, maka disimpulkan bahwa misi Apollo itu dipalsukan dan tidak pernah terjadi.

Benarkah demikian? Ternyata tidak. Walaupun Apollo adalah satu-satunya misi ke Bulan yang membawa manusia, bukan berarti tidak ada misi ke Bulan setelah itu.

Misi Apollo bukan hanya misi sains, tapi jauh lebih banyak muatan politisnya. Jaman itu Amerika Serikat terlibat perang dingin dengan Uni Sovyet. Kedua negara tersebut berlomba-lomba dalam segala hal untuk berebut pengaruh terhadap negara-negara lain. Salah satu yang dilakukan adalah berlomba-lomba untuk menjadi yang pertama menginjakkan kaki ke Bulan.

Alasan politis menyebabkan mereka mengirim astronot ke Bulan. Ini adalah acara yang dipublikasikan secara besar-besaran dan disiarkan secara langsung melalui televisi. Tetapi sebenarnya ada banyak hal yang bisa dilakukan tanpa perlu mengirim manusia ke Bulan. Biayanya pun lebih murah dan risikonya jauh lebih rendah.

Setelah Apollo, bukan berarti misi ke Bulan terhenti, tetap ada misi-misi ke Bulan tanpa awak, yang dilakukan oleh beberapa negara, bukan hanya Amerika Serikat.

#### Referensi

- [List of missions to the Moon](#) – Wikipedia
- [List of lunar probes](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/misi-ke-bulan>

[Introducing FlatEarth.ws](https://flatearth.ws)

# Introducing



## **FlatEarth.ws**

Debunking Flat Earth Misconceptions

from the same people  
who brought you



## **BumiDatar.id**

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

**Facebook:** [fb.me/flatearthws](https://fb.me/flatearthws)

**Twitter:** [@flatearthws](https://twitter.com/flatearthws)

**Instagram:** [@flatearthws](https://www.instagram.com/flatearthws)

Hi English speaking visitors of BumiDatar.id! Due to popular requests, we'll be publishing our articles in English on [FlatEarth.ws](https://flatearth.ws). It is going to take some time before we have respectable amount of articles, so please bear with us while we translate articles over there.


BumiDatar.id is still here and will still be doing "Meluruskan Hoax Bumi Datar" in Indonesian. This means we'll be maintaining our articles in two languages: Indonesian and English.

Wish us luck and we thank you for your patronage.

<https://bumidatar.id/flatearth-ws>



## Arah Kiblat: Bukti Bumi Berbentuk Bulat




**Umat Muslim** di seluruh dunia menggunakan **posisi Matahari** untuk memastikan **arah kiblat**.

Tanggal **27-28 Mei & 15-16 Juli**, Matahari akan **tepat di atas Mekah** saat tengah hari.

Pada lokasi yang mengalami **siang** saat di **Mekah** mengalami **tengah hari**, arah ke Matahari akan **sama dengan arah Kiblat**.

Jika hasilnya diletakkan di 'peta Bumi datar', **arah kiblat tidak konsisten** dengan arah di peta.

Ini terjadi karena **model Bumi datar tidak sesuai kenyataan**. Dan **Bumi berbentuk bulat**.

 **BumiDatar.id/kiblat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada dua waktu setiap tahunnya saat Matahari berada tepat di atas Kabah. Pada saat itu, arah Matahari akan menandakan arah ke Mekah, asalkan Matahari di lokasi tersebut masih terlihat. Fenomena ini terjadi pada tanggal 27 atau 28 Mei, pukul 9:18 GMT dan tanggal 15 atau 16 Juli, pukul 9:27 GMT.

Lalu apa hubungannya Bumi datar? Dari data-data arah kiblat yang didapatkan dari metoda tersebut, tak sulit untuk menyimpulkan bahwa Bumi tidak mungkin berbentuk datar.

Kamu dapat mengumpulkan data-data arah kiblat dari seluruh dunia, yang diukur dengan metoda yang dijelaskan di atas. Dari seluruh data-data tersebut, jika diplot di 'peta Bumi datar', hasilnya tidak akan konsisten dengan arah ke Mekah pada peta tersebut. Ini menandakan bahwa peta yang digunakan tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan.

Sebaliknya, kamu dapat menggunakan globe untuk mencocokkan data-data tersebut dalam model Bumi bulat. Arah kiblat adalah jarak terdekat ke Mekah. Pada globe hal ini dapat disimulasikan dengan menarik



benang dari sebuah lokasi ke kota Mekah. Hasilnya akan sama dan konsisten dengan arah kiblat yang didapatkan melalui pengukuran arah Matahari di atas.

Anda dapat pula menggunakan [kalkulator kiblat.bumidatar.id](http://kalkulator.kiblat.bumidatar.id) untuk mencari arah kiblat dari seluruh dunia dan perbandingannya dengan perhitungan menggunakan Bumi datar.

## Pengukuran Arah Kiblat untuk Daerah yang Saat Itu Sedang Malam Hari

Pengukuran di atas hanya dapat dilakukan jika di lokasi tersebut sedang mengalami siang hari saat Matahari tepat berada di atas Mekah. Namun bukan berarti pengukuran tidak bisa dilakukan. Pengukuran dapat dilakukan saat Matahari tepat berada di posisi antipoda-nya Mekah, yaitu di lautan Pasifik selatan, di French Polynesia.

Matahari berada di antipoda Mekah pada tanggal 12 atau 13 Januari, pukul 21:29 GMT; dan pada 28 November, pukul 21:09 GMT. Pada saat itu, bayangan benda yang terkena sinar Matahari akan mengarah ke jarak terdekat menuju Mekah.

## Arah Kiblat pada Ilustrasi

- Jakarta: 295.14°
- Perth: 295.39°
- Sydney: 277.5°
- Auckland: 261.2°
- Jayapura: 291.33°
- Honolulu: 336.89°
- Los Angeles: 23.86°
- Anchorage: 350.88°
- New York: 58.48°
- Tokyo: 293.02°
- Mexico City: 46.6°
- Hong Kong: 285.09°
- Panama City: 61.97°
- Buenos Aires: 76.27°
- Santiago: 81.84°
- Punta Arenas: 92.95°
- Sao Paulo: 68.94°
- Caracas: 65.41°
- Recife: 66.2°
- Brasilia: 68.76°
- Cayenne: 68.48°
- Quito: 66.06°
- La Paz: 73.12°
- Dallas: 43.51°
- Madrid: 103.97°
- London: 118.99°
- Dakar: 73.94°
- St. Petersburg: 165.91°
- Moscow: 176.36°
- Lagos: 63.33°
- Johannesburg: 14.59°
- Cape Town: 23.35°
- Antananarivo: 349.07°
- Kinshasa: 42°
- Colombo: 294.79°
- Dhaka: 277.57°
- Islamabad: 255.88°
- Ulaanbaatar: 268.4°

- Suva: 281.91°
- Kerguelen: 331.48°
- Honiara: 289.41°
- Papeete: 295.15°
- Grytviken: 66.58°
- Stanley, Falkland: 82.05°

## “Kejanggalan” pada Model Bumi Bulat

Oknum-oknum pencetus Bumi datar sering merespon dengan memperlihatkan bahwa walaupun umat Muslim shalat mengarah ke kiblat, karena Bumi bentuknya bulat, maka tidak benar-benar mengarah ke ka'bah.

Pertama, ini sudah masuk ranah aqidah, dan di luar sains. Untuk itu silakan konsultasikan kepada ahli agama, seperti pada ulama, ahli tafsir atau ahli ilmu falak di MUI.

Kedua, ini adalah jurus red herring untuk mengalihkan perhatian dari masalah sesungguhnya, yaitu arah kiblat pada model Bumi datar yang tidak menunjukkan arah yang benar di peta Bumi datar. Hanya karena ada ‘masalah’ kiblat pada model Bumi bulat, bukan berarti tidak ada masalah kiblat pada model Bumi datar. Masalah tersebut tetap ada; dan masalah tidak menjadi hilang karena ada sesuatu yang dianggap ‘masalah’ pada model Bumi bulat.

### Referensi

- [Qibla](#) – Wikipedia
- [Telaah Penentuan Arah Kiblat Dengan Perhitungan Trigonometri Bola dan Bayang-Bayang Gnomon oleh Matahari](#) – Jurnal Fisika
- [Kupas-Hoax: Bila Bumi Datar, Maka Arah Kiblat di Indonesia \(Hampir\) ke Utara](#) – Ekliptika
- [Kiblat Bumi Datar](#) – PetaBandung

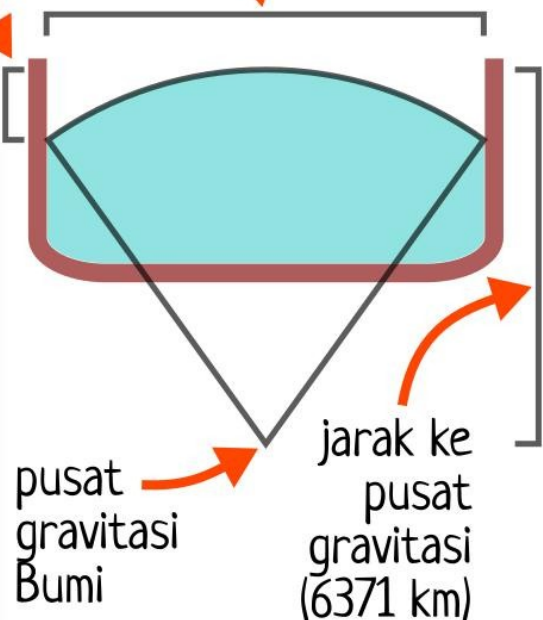
<https://bumidatar.id/kiblat>

## Lengkungan Air

### **"Jika Bumi bulat, mengapa permukaan air selalu rata?"**

Air selalu mencari **potensial terendah**, yaitu posisi **sedekat mungkin** dengan **pusat gravitasi Bumi**. Akibat gravitasi, air akan **melengkung** dengan **pusat di pusat gravitasi Bumi**. Kelengkungan air **tidak akan terlihat dalam situasi umum** akibat jarak ke pusat gravitasi Bumi **sangat jauh: 6371 km**.

Jika lebar wadah penampung adalah:	Maka besar kelengkungan akibat gravitasi adalah:
10 cm	0.000000002 cm
1 m	0.0000002 cm
10 m	0.0002 cm
100 m	0.02 cm
1 km	2 cm
10 km	2 m
100 km	200 m
1000 km	20 km



**BumiDatar.id/lengkungan-air**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tema yang sering didengungkan oleh penganut Bumi datar adalah lengkungan air. Menurut mereka, lengkungan pada air tidak dapat diamati, maka disimpulkan bahwa Bumi datar.

Masalah dari argumentasi demikian adalah pada umumnya air yang diamati sangat sedikit. Air di gelas, di ember atau di waterpas akan praktis terlihat rata. Bukan karena tidak ada lengkungan akibat gravitasi Bumi, melainkan karena air terlalu sedikit sehingga lengkungan terlalu kecil dan tidak mungkin bisa diamati, apalagi dengan mata telanjang.

Air (dan sebenarnya semua benda lain) memiliki sifat selalu mencari potensial yang terendah. Partikel air diam yang jaraknya lebih jauh dari pusat Bumi memiliki energi potensial lebih tinggi daripada partikel air yang lebih dekat dengan pusat Bumi. Partikel air akan selalu berusaha turun ke lokasi dengan potensial terendah.

Akibatnya, permukaan air akan melengkung dengan pusat lengkungan adalah pusat Bumi. Partikel air yang berada di permukaan memiliki energi potensial yang sama, karena memiliki jarak yang sama dari pusat Bumi.

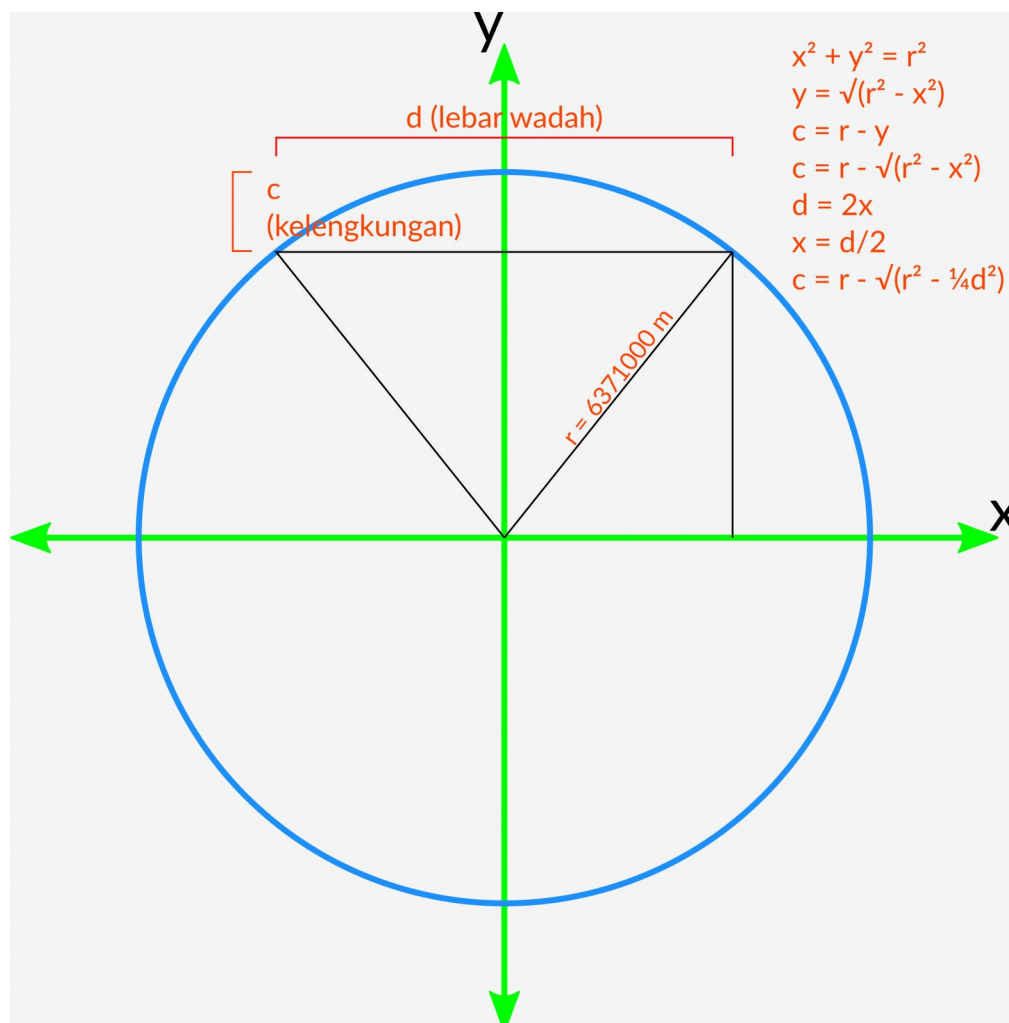
Karena jari-jari Bumi sangat jauh (6371 km), maka lengkungan tidak akan terlihat untuk luas permukaan air yang kecil. Karena itu air di gelas, di ember atau di waterpas tidak terlihat adanya lengkungan yang diakibatkan oleh gravitasi Bumi. Walaupun terlihat ada lengkungan, itu disebabkan gaya lain seperti kohesi dan adhesi partikel air terhadap wadahnya.

Pada ilustrasi diberikan contoh lengkungan untuk beberapa lebar permukaan air. Untuk wadah dengan diameter 10 cm, lengkungan akibat gravitasi Bumi yang akan terjadi hanyalah sebesar 0.00000002 cm. Realistiskah mengamati lengkungan tersebut? Tentu saja tidak.

Adanya lengkungan sebesar 0.00000002 cm pada wadah dengan lebar 10 cm adalah konsekuensi dari gaya gravitasi pada model Bumi bulat. Jadi, jika suatu saat oknum-oknum pencetus Bumi datar ini mencoba untuk menghasut kita dengan memperlihatkan bahwa di gelas atau di ember tidak terlihat adanya lengkungan air, maka tagihlah bukti bahwa oknum-oknum ini sudah memastikan tidak ada lengkungan yang besarnya sekitar 0.00000002 cm. Mereka tak akan dapat memberikan buktinya, apalagi metoda pengukuran yang mereka lakukan pada umumnya hanya menggunakan mata telanjang.

Akan lebih realitis untuk mengamati ada atau tidak ada lengkungan pada badan air yang jauh lebih lebar seperti laut. Dengan kondisi-kondisi tertentu, lengkungan Bumi dapat dengan mudah disimpulkan melalui objek yang posisinya berada di permukaan laut.

## Perhitungan





kelengkungan : Sheet1						
	A	B	C	D	E	F
1	r	6371000			-121.4324445	
2						
3	Lebar Wadah (m)	Kelengkungan (m)	Kelengkungan (cm)	Kelengkungan (km)		
4	0.1	0.0000000000000000	0	0		
5	1	0.0000001955777407	0.000001955777407	0		
6	10	0.00000196229666471	0.0001962296665	0.00000001962296665		
7	100	0.00019620172679424	0.01962017268	0.0000001962017268		
8	1000	0.01962015405297280	1.962015405	0.00001962015405		
9	10000	1.96201568469405000	196.2015685	0.001962015685	0.02%	
10	100000	196.20455942768600000	19620.45594	0.1962045594		
11	1000000	19650.45836713540000000	1965045.837	19.65045837		
12	10000000	2422628.05703414000000000	242262805.7	2422.628057		
13	12742000	6371000.00000000000000000	637100000	6371		
14	3615000	261778.71165236000000000	26177871.17	261.7787117		
15	138000	373.65716682467600000	37365.71668	0.3736571668	0.002707660629	
16	9656	1.82935075741261000	182.9350757	0.001829350757	0.000189452232	0.06997101449
17	30000	17.65816291049120000	1765.816291	0.01765816291	0.000588605430	3.106876553
18	20000	7.84806636255235000	784.8066363	0.007848066363	0.000392403318	0.666666667
19	808	0.0001894522325				0.4444441023

### [Spreadsheet perhitungan](#)

## Inferensi vs Observasi

Beberapa penganut Bumi datar menagih bukti pengukuran adanya lengkungan tersebut. Berikut penjelasan dari kami.

Angka-angka di atas diperoleh melalui perhitungan, dan merupakan konsekuensi apabila Bumi berbentuk bulat dan berjari-jari 6371 km. Angka-angka di atas tidak diperoleh melalui pengukuran visual. Pengukuran visual sangat sulit dilakukan dan belum tentu memungkinkan, akibat adanya batas visibilitas, refraksi atmosfer, noise atmosfer dan gangguan atmosfer lainnya.

Di sini justru yang mengklaim bisa menyimpulkan melalui pengamatan visual adalah segelintir oknum-oknum pencetus Bumi datar. Mereka mengklaim air di gelas/waterpas rata, maka sepanjang apapun, air akan rata. Di sini justru kami yang menagih bukti ke oknum-oknum ini: “Mana buktinya tidak ada lengkungan sebesar 0.00000002 cm di gelas yang anda tunjukkan?”

Angka-angka yang kami sampaikan didapatkan melalui proses inferensi, bukan observasi. Angka-angka ini didapatkan dari parameter lain, seperti jari-jari Bumi, yang diketahui dari pengukuran lain.

### Referensi

- [Gravitational potential energy](#) – Wikipedia
- [Inference](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/lengkungan-air>

## Berpijarnya Matahari dalam Hampa Udara

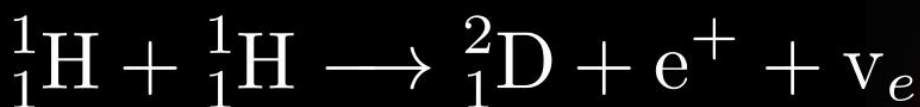
**Api lilin** padam apabila ditutup gelas. Jika luar angkasa hampa udara, mengapa **Matahari bisa terbakar?**

Reaksi lilin adalah **reaksi kimiawi oksidasi**:



**Oksigen berasal dari udara. Jika pasokan oksigen dihentikan, reaksi juga akan berhenti.**

Reaksi Matahari adalah **reaksi fusi nuklir**:



Reaksi tersebut **tidak akan berhenti** selama **Hidrogen** di Matahari **belum habis**. Hidrogen di Matahari baru **akan habis** dalam **5 milyar tahun**.



**BumiDatar.id/reaksi-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Reaksi pada lilin adalah reaksi kimiawi oksidasi. Lilin yang hidrokarbon bereaksi dengan oksigen, dan menghasilkan karbondioksida dan uap air. Oksigen didapatkan dari udara, jika pasokan oksigen ini dihentikan, misalnya dengan menutup lilin dengan gelas, maka reaksi juga akan berhenti.

Penganut Bumi datar sering mengklaim bahwa Matahari tidak mungkin berada di ruang hampa. Alasannya adalah karena reaksi pembakaran membutuhkan oksigen untuk bekerja, seperti pada lilin. Mereka salah. Reaksi di Matahari bukanlah reaksi pembakaran.

Reaksi di Matahari adalah reaksi fusi nuklir. Reaksi ini mengubah atom hidrogen menjadi atom helium. Seluruh elemen pendukung reaksi tersedia di Matahari, yaitu hidrogen, dalam jumlah yang sangat besar. Reaksi tersebut tak membutuhkan materi lain dari luar Matahari.

Jika hidrogen juga ada di Bumi, mengapa tak terjadi reaksi seperti di Matahari? Karena reaksi Matahari mensyaratkan jumlah hidrogen yang massanya sangat besar. Karena massanya sangat besar, maka di inti

Matahari akan mengalami tekanan yang sangat besar sehingga inti atom hidrogen dapat mengalami reaksi fusi. Kondisi ini tak terpenuhi di Bumi.

Reaksi fusi hidrogen di Matahari akan terus terjadi selama masih ada hidrogen di Matahari. Hidrogen di Matahari baru akan habis dalam 5 milyar tahun ke depan.

## Bagaimana kita bisa mengetahui kandungan isi Matahari?

Melalui spektroskopi. Unsur yang berbeda menyerap panjang gelombang cahaya yang berbeda pula. Melalui eksperimen di Bumi dapat diketahui panjang gelombang apa saja yang diserap. Dan dari data itu dapat diketahui komposisi Matahari atau bahkan bintang yang lebih jauh sekalipun melalui cahayanya yang kita terima di Bumi.

- [How do we know what stars like our Sun are made of?](#) – BBC Earth
- [Spectral line](#) – Wikipedia
- [Spectroscopy](#) – Wikipedia

## Bagaimana kita bisa mengetahui reaksi yang terjadi di Matahari?

Bukti langsung adanya reaksi di Matahari berasal dari neutrino, yang memiliki notasi  $\nu$  pada ilustrasi. Neutrino dideteksi misalnya pada fasilitas Super-Kamiokande yang dibuat satu kilometer di bawah tanah.

- [Solar neutrino](#) – Wikipedia
- [Neutrino detector](#) – Wikipedia
- [Super-Kamiokande](#) – Wikipedia
- [How can we prove that fusion reaction takes place in sun and not anything else that we don't know?](#) – Quora

## Bagaimana kita bisa mengetahui waktu hidup Matahari?

Dengan cara mengukur: 1. energi yang dipancarkan Matahari, 2. total energi yang dimiliki Matahari, 3. usia Matahari saat ini.

Yang pertama diukur dengan menghitung luminositas Matahari untuk mendapatkan energi yang dipancarkan Matahari. Yang kedua diukur dengan mengetahui massa Matahari, misalnya melalui hukum Kepler. Yang ketiga diketahui dengan cara *radioactive dating* dari objek di tata surya yang terbentuk saat tata surya mulai terbentuk.

- [Calculating the Lifetime of the Sun](#) – University of Kentucky
- [How do you calculate the lifetime of the Sun?](#) – Ask an Astronomer

### Referensi

- [Sun](#) – Wikipedia
- [Paraffin Wax](#) – Wikipedia
- [Stellar Evolution](#) – Wikipedia
- [Proton-proton chain reaction](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/reaksi-matahari>

## Confirmation Bias

**Confirmation bias / bias konfirmasi:** Kecenderungan manusia untuk **mencari informasi** yang **sesuai dengan keyakinan**. Sifat ini dapat ditemui pada **setiap manusia**.



**Metoda sains** didesain salah satunya untuk **meminimalkan confirmation bias**, supaya **bias kognitif** ini **tak mempengaruhi kesimpulan**. Sebaliknya, **pseudosains** seperti **konsep Bumi datar** justru **menganjurkan** bias ini. Hampir semua observasi dilakukan **secara subjektif**. Bahkan disadari atau tidak, **manipulasi** kerap dilakukan demi mendapatkan kesimpulan bahwa Bumi datar.



**BumiDatar.id/confirmation-bias**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Manusia memiliki bias-bias kognitif yang secara subjektif mempengaruhi penilaian. Salah satu bias kognitif ini adalah confirmation bias. Karena confirmation bias, manusia cenderung untuk mencari informasi yang memperkuat hal yang dipercayainya.

Confirmation bias adalah fakta kehidupan dan merupakan sifat semua manusia. Confirmation bias menyebabkan penilaian subjektif berbeda untuk pengamat yang berbeda. Ciri khas pseudosains —seperti pada konsep Bumi datar— confirmation bias tidak diusahakan untuk diminimalkan, tetapi justru dianjurkan.

Bagi kamu yang terlibat dalam forum-forum Bumi datar, tak akan sulit untuk menemukan ‘eksperimen’ yang jelas dipengaruhi oleh confirmation bias, yang akan mengernyitkan kening kita untuk beberapa saat.

- Percobaan ‘Matahari menjauh’ yang dilakukan pada meja yang jelas-jelas melengkung.
- Pengamatan sinar crepuscular yang diikuti dengan kesimpulan bahwa ‘Matahari dekat’.
- Percobaan gerhana dengan senter directional yang ukurannya lebih kecil daripada alat peraga Bulan dan Bumi, dengan kesimpulan ‘bayangan tak mungkin mengecil’



- Pengambilan gambar ‘Matahari tidak terbenam setelah di-zoom’ dengan exposure otomatis.

Pada kasus-kasus di atas tak ada usaha untuk melakukan pengukuran objektif, mengontrol variabel yang tak ada hubungannya dengan percobaan, atau mengulangi percobaan dengan parameter yang berbeda.

Mungkin saja mereka memang mengulangi percobaan dengan parameter yang berbeda, namun hanya percobaan yang sesuai dengan selera mereka yang dipublikasikan besar-besaran. Untuk foto, mereka sengaja memilih foto-foto yang ‘sesuai’ saja, sementara itu sangat banyak foto lain yang mengatakan sebaliknya dengan senang hati mereka abaikan begitu saja.

Metoda sains didesain salah satunya untuk meminimalkan bias kognitif seperti confirmation bias. Percobaan dan pengamatan yang dilakukan tanpa melakukan kontrol terhadap bias kognitif ini tak akan diterima sebagai sains; karena bisa jadi menceritakan lebih banyak mengenai pelaku percobaan daripada objek percobaan itu sendiri.

#### Referensi

- [Confirmation bias](#) – Wikipedia
- [Scientific control](#) – Wikipedia
- [Scientific method](#) – Wikipedia

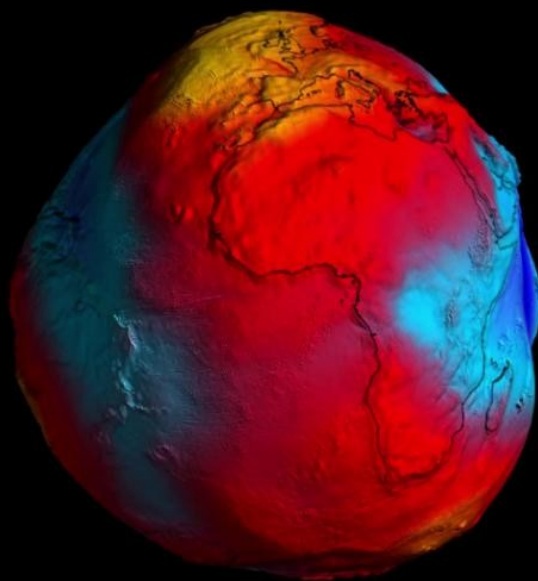
<https://bumidatar.id/confirmation-bias>

## Neil deGrasse Tyson dan Perumpamaan 'Buah Pir' yang Menjadi Masalah



Dalam sebuah wawancara, **Neil deGrasse Tyson** menjelaskan **Bumi itu praktis bulat**, tetapi permukaannya sedikit lebih jauh dari pusat Bumi di dekat khatulistiwa daripada di kutub, dan di bagian selatan rata-rata sedikit lebih jauh dari pusat Bumi daripada di bagian utara.

Visualisasi 'geoid' dari satelit GOCE. Selisih antara warna kuning dan biru sebenarnya hanya 200m dan diperbesar oleh simulasi komputer. Dapat dilihat bagian selatan lebih 'gemuk' daripada bagian utara Bumi.



**Neil deGrasse Tyson** menggunakan perumpamaan '**bagai buah pir**'. Korban Bumi datar gemar mengolok-olok perumpamaan tersebut. Faktanya itu hanya perumpamaan. Perbedaan tersebut tidaklah seberapa jika dibandingkan dengan ukuran Bumi. Bumi tak akan terlihat mirip seperti buah pir sebenarnya.



**BumiDatar.id/buah-pir**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Dalam sebuah acara, Neil deGrasse Tyson menjelaskan Bumi itu bulat, namun sedikit lebih jauh dari pusat Bumi di dekat khatulistiwa daripada mendekati kutub. Dan bahwa di bagian selatan rata-rata sedikit lebih jauh dari pusat Bumi daripada bagian utara. Untuk menjelaskan hal tersebut, Neil menggunakan perumpamaan 'seperti buah pir'.

Kaum Bumi datar gemar mengolok-olok perumpamaan tersebut. Mereka salah. Apabila mereka menonton video lengkap versi aslinya, video tersebut sebenarnya biasa-biasa saja.

Pada video tersebut, Neil ditanya pembawa acara mengenai bentuk Bumi. Neil berkata bahwa jarak dari pusat Bumi ke permukaan di khatulistiwa lebih jauh daripada jarak dari pusat Bumi ke kutub. Ini disebabkan rotasi Bumi, yang menyebabkan Bumi berbentuk **elipsoid** atau **oblate spheroid**. Perbedaannya hanya 21 km, atau sekitar 0.3% saja dari jari-jari Bumi.

Tapi, di bagian selatan khatulistiwa, rata-rata jarak pusat Bumi ke permukaan lebih besar daripada di bagian utara khatulistiwa. Ini membuat Bumi gendut di selatan, tapi kurus di utara. Di sini Neil menggunakan perumpamaan ‘seperti buah pir’. Yang dimaksud Neil adalah model **geoid**. Berapakah perbedaan maksimum antara model geoid dan elipsoid? Tak lebih dari 100 meter, atau hanya 0.0016% dari jari-jari Bumi.

Penjelasan Neil sudah sangat jelas dan lengkap. Hanya saja, video tersebut banyak diedit oleh oknum-oknum penyebar Bumi datar, untuk menyelipkan banyak narasi yang tendensius dan menyulut emosi. Neil dan ilmuwan lainnya dikesankan ‘plin-plan’, tak memiliki pendirian, dan belum mengetahui bentuk Bumi sebenarnya. Sebagian besar video tersebut juga tidak lengkap dan hanya menyertakan bagian yang dirasa ‘perlu’ saja.

Video aslinya sebenarnya ‘biasa-biasa saja’, dan tidak mungkin seseorang bisa tersulut emosi setelah menontonnya. Jika menemukan video lain yang sudah dibumbui narasi oleh oknum tak bertanggung jawab, ada baiknya kita berusaha mencari sumber aslinya.

## Foto Bumi dari Luar Angkasa

Jika dilihat dari luar angkasa, Bumi praktis berbentuk bulat. Mengapa? Karena perbedaan antara jari-jari Bumi dari dua lokasi yang berbeda maksimum hanya 0.3%. Namun pada foto resolusi tinggi, perbedaan ini dapat diukur jika diinginkan, dan hasilnya akan konsisten. Sedangkan model geoid yang ‘seperti buah pir’ tidak akan dapat dilihat dari foto Bumi dari luar angkasa, karena perbedaannya dengan bentuk bulat terlalu kecil untuk dapat diamati.

## Video Asli Neil deGrasse Tyson

Inilah video asli dari Neil deGrasse-Tyson sewaktu beliau membuat pernyataan tersebut.

### VIDEO

#### Referensi

- [Space in Videos – Best view yet of global gravity](#) – ESA
- [Geoid](#) – Wikipedia
- [Figure of the Earth](#) – Wikipedia

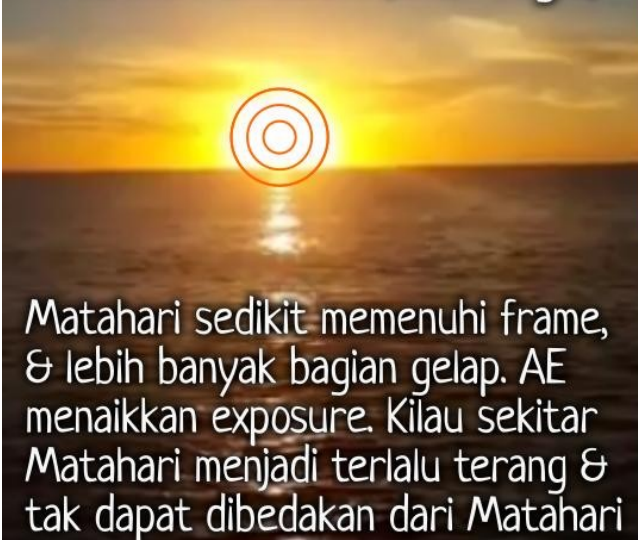
<https://bumidatar.id/buah-pir>



## Matahari Terbenam, Zoom Kamera dan Auto-Exposure

Ada video dimana Matahari **terlihat terbenam**, tapi setelah **di-zoom**, Matahari **tidak terbenam**. Ini terjadi akibat sistem **autoexposure** (AE) kamera **mengatur tingkat pencahayaan**.

Sebelum di-zoom (wide angle)



Matahari sedikit memenuhi frame, & lebih banyak bagian gelap. AE menaikkan exposure. Kalau sekitar Matahari menjadi terlalu terang & tak dapat dibedakan dari Matahari

Setelah di-zoom (telephoto)



Ukuran matahari lebih besar di dalam frame. AE menurunkan exposure. Perbedaan intensitas antara Matahari & kilau di sekitarnya menjadi terlihat.

**Autoexposure** mengatur hasil agar **tidak terang atau gelap**. Jika **gelap mendominasi**, AE **menaikkan exposure** supaya objek gelap bisa terlihat, seperti saat zoom lebar di gambar kiri. **Kilau Matahari** yang sudah terang menjadi **terlalu terang** dan tak dapat **dibedakan dari Matahari itu sendiri**. Dengan **exposure manual**, hasil kedua gambar akan sama.



**BumiDatar.id/autoexposure**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada beberapa video yang beredar di komunitas korban paham Bumi datar. Dalam video ini diperlihatkan bahwa Matahari terlihat terbenam, tapi setelah dilakukan zoom, ternyata Matahari belum terbenam. Konon, hal ini dijadikan 'bukti' bahwa Matahari hanya kelihatan terbenam, tapi sebenarnya menjauh.

Tentu saja ada penjelasan yang lebih masuk akal. Seperti pada kasus lainnya yang serupa, semuanya bersumber pada ketidaktahuan mereka mengenai fotografi.

Kamera memiliki keterbatasan dalam *dynamic range*: jika pada gambar terdapat objek yang sangat terang dan objek yang sangat gelap, kamera harus memprioritaskan salah satunya, dan mengorbankan yang lain. Kamera bisa memprioritaskan objek gelap, tapi objek terang akan menjadi terlalu terang / *overexposed*. Atau kamera bisa memprioritaskan objek terang, tapi objek gelap menjadi terlalu gelap / *underexposed*.

Pada kasus gambar Matahari terbenam, terdapat dua objek yang jauh berbeda intensitasnya: Matahari yang sangat terang, dan laut menjelang malam yang sangat gelap. Kamera mau tidak mau harus memprioritaskan



salah satunya. Jika kamera diset menggunakan *autoexposure*, kamera akan mencoba menebak-nebak objek mana yang merupakan objek utamanya.

Pada setting *wide angle* (gambar kiri), ukuran Matahari kecil, dan gambar didominasi oleh laut yang gelap. Karena itu, kamera berusaha agar seluruh gambar bisa dilihat dengan baik, dan mencoba menaikkan *exposure*. Akibatnya Matahari dan kilauan di sekitarnya akan menjadi terlalu terang / *overexposed*.

Matahari menjadi tak dapat dibedakan dari kilauan/*glare* di sekelilingnya. Akibatnya, Matahari menjadi terlihat besar. Padahal, tak semua yang terlihat sebagai ‘Matahari’ tersebut adalah Matahari, tapi juga termasuk kilauan di sekelilingnya.

Pada setting *telephoto* (gambar kanan), kini Matahari dan kilauan di sekitarnya yang terang lebih mendominasi. Kamera berusaha agar seluruh gambar tidak terlalu terang, dan menurunkan *exposure*. Maka Matahari dan kilauannya tidak lagi *overexposed* dan batas antara keduanya menjadi lebih jelas.

Kamera hanya bisa menebak-nebak objek mana yang dibidik fotografer. Tebakan bisa salah dan *exposure*-nya juga akan salah. Untuk mengatasinya, fotografer bisa menggunakan *exposure* manual. Jika objek Matahari yang diinginkan, bisa saja diset menggunakan *exposure* rendah agar detail Matahari terlihat, tapi tentunya mengorbankan detail laut yang akan menjadi berwarna sangat gelap. Dengan *exposure* manual, hasil yang didapatkan sebelum di-zoom dan setelah di-zoom akan kurang lebih sama.

Pada kedua gambar, sebelum dan sesudah di-zoom, sebenarnya Matahari memang belum terbenam. Kalau fotografer bisa bersabar dan menunggu 5-10 menit saja, Matahari akan benar-benar terbenam. Setelah terbenam, Matahari tak akan dapat terlihat walau di-zoom sejauh apapun dan menggunakan alat apapun.

## Demonstrasi

Hal ini dapat dengan mudah didemonstrasikan dengan menggunakan kamera/camcorder/ponsel yang diset *autoexposure* (biasanya defaultnya sudah *autoexposure*). Gunakan objek sumber cahaya seperti lampu dan ubah-ubah zoomnya. Nanti akan terlihat kamera akan mengubah-ubah *exposure* secara otomatis sesuai dengan zoomnya. Jika sumber cahaya cukup terang, akan terlihat pula *glare*/kilauan yang menyebabkan sumber cahaya terlihat lebih besar daripada seharusnya.

## VIDEO

### Referensi

- [Exposure \(photography\)](#) – Wikipedia
- [Kilauan/Glare Membuat Matahari Terlihat Lebih Besar](#) – BumiDatar.id

<https://bumidatar.id/autoexposure>

## Efek Refraksi Atmosfer terhadap Matahari Terbit dan Terbenam

**Refraksi atmosfer** menyebabkan **cahaya berbelok** sehingga objek **terlihat lebih tinggi** daripada posisi sebenarnya. Hal ini terjadi karena **semakin jauh dari permukaan**, maka **semakin rendah kerapatan udara**.



**Refraksi atmosfer** tidak dapat menyebabkan Matahari yang masih berada **di atas horizon terlihat terbenam**.



**BumiDatar.id/refraksi-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika Bumi datar, maka seharusnya Matahari akan terlihat dari seluruh Bumi, dan tidak akan pernah terbenam. Untuk itu, demi menyelamatkan teori Bumi datar, diciptakanlah sebuah *ad-hoc hypothesis* bahwa Matahari terbenam adalah akibat dari perspektif dan refraksi.

Untuk perspektif telah [kami bahas sebelumnya](#) . Sekarang mari kita telaah betulkah refraksi dapat menyebabkan Matahari terlihat terbenam.

Refraksi atmosfer terjadi karena kerapatan udara berbeda tergantung dari ketinggian dari permukaan laut. Semakin tinggi, semakin kecil kerapatan udara.

Karena kerapatan yang berbeda tersebut, cahaya yang dekat dengan horizon akan melengkung mengikuti permukaan Bumi (lihat ilustrasi). Fenomena ini tidak mendukung model Bumi datar, dimana refraksi akan membelokkan ke arah yang sebaliknya.

Supaya mendukung model Bumi datar, maka kerapatan udara harus sebaliknya: semakin tinggi semakin besar kerapatan udara. Hal tersebut tentunya tidak sesuai dengan kenyataan yang kita ketahui sehari-hari.

Masalah lain lagi adalah besar refraksi. Refraksi atmosfer hanya menyebabkan perbedaan posisi Matahari terbit dan terbenam sebesar  $0.57^\circ$ . Artinya Matahari dapat kita lihat walaupun posisi sebenarnya sudah di bawah horizon sebesar  $0.57^\circ$ . Sedangkan model Bumi datar membutuhkan refraksi yang jauh lebih besar.

Jadi ada dua alasan mengapa refraksi tak dapat dijadikan alasan untuk mendukung teori Bumi datar: arah refraksi kenyataannya berlawanan arah, dan besarnya tak sebesar yang diperlukan oleh model Bumi datar.

Selama ini **refraksi** dan **perspektif** digunakan oleh kaum Bumi datar hanya sebagai [technobabble](#) . Dua buah istilah yang terdengar ‘canggih’ dan dilengkapi dengan demonstrasi yang relatif memukau, setidaknya untuk kalangan mereka. Tapi pada kenyataannya sama sekali tak dapat menjelaskan fenomena Matahari terbit dan terbenam pada model Bumi datar yang mereka ajukan.

#### Referensi

- [Atmospheric refraction](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/refraksi-matahari>

## Polaris: Tak Selamanya Menjabat sebagai Bintang Kutub

**KLAIM:** "Jika Bumi bergerak, seharusnya posisi **bintang kutub Polaris** akan berubah, tetapi tidak terjadi. Hal ini membuktikan bahwa Bumi diam dan tidak bergerak."

Jalur pergeseran kutub bintang utara dan letaknya pada tahun tersebut

2000 tahun yang lalu, kutub utara bintang lebih dekat ke **Kochab** daripada ke Polaris

Polaris, bintang kutub utara saat ini

10 abad ke depan, **Gamma Cephei** akan mulai menjadi bintang kutub utara

**FAKTA:** Polaris tidak berada tepat di sumbu gerakan bintang. Selain itu, Polaris **tidak selalu berlaku sebagai bintang kutub**. Akibat **presesi sumbu rotasi Bumi**, sumbu gerakan bintang akan mengalami pergeseran.



**BumiDatar.id/bintang-kutub**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu topik yang sering diangkat dalam komunitas korban paham Bumi datar adalah bintang Polaris. Klaimnya adalah posisi Polaris tidak pernah berubah, dan bintang lain terlihat mengelilingi Polaris. Hal ini dijadikan 'bukti' bahwa Bumi tidak berbentuk bulat dan tidak berotasi. Jika Bumi bulat dan berotasi, maka seharusnya posisi Polaris akan bergeser.

Ternyata memang posisi Polaris bergeser, walaupun hal tersebut bukan fenomena yang dapat diamati dalam satu malam saja, atau bahkan selama kurun waktu kehidupan kita.

Karena gerak rotasi Bumi, bintang-bintang memiliki siklus yang lamanya satu kali dalam 24 jam, tak jauh berbeda dengan siklus harian Matahari. Bintang-bintang ini akan terlihat mengelilingi sumbu rotasi utara dan selatan.

Polaris memiliki posisi di sumbu rotasi utara, sehingga Polaris nampak tidak bergerak. Namun sebenarnya posisi Polaris tidak tepat di sumbu rotasi utara. Pada saat tulisan ini dibuat, posisi Polaris sekitar  $0.75^\circ$  dari sumbu rotasi utara.



Ternyata kebetulan saja kita hidup pada saat Polaris berada nyaris tepat di sumbu rotasi utara. Bumi mengalami gerak yang dinamakan presesi sumbu rotasi bumi. Karena gerak ini, maka posisi sumbu rotasi akan bergeser. Dan tak selamanya Polaris menjabat sebagai bintang kutub.

Presesi adalah gerak yang sama yang dapat kita amati pada gasing yang berputar. Selain gerakan berputar kencang, dapat kita amati sumbu rotasi gasing juga memiliki siklus. Hal yang sama terjadi pada Bumi yang kita diami.

Pada saat tahun 0, sumbu rotasi utara lebih dekat pada bintang Kochab daripada Polaris. Namun posisinya terlalu jauh sehingga tidak dianggap sebagai bintang kutub. Pytheas, seorang penjelajah dari Yunani, mendeskripsikan bahwa tidak ada bintang di sekitar sumbu rotasi utara.

Dalam beberapa abad ke depan, sumbu rotasi akan menjauh dari Polaris, dan suatu saat Polaris akan menyerahkan jabatannya ke bintang Gamma Cephei.

Hal yang sama juga terjadi di sumbu rotasi selatan. Saat ini bintang terdekat dengan sumbu rotasi selatan adalah Sigma Octantis, namun bintang ini jarang digunakan untuk navigasi karena terlalu redup, tak seperti Polaris di utara. Suatu saat, posisi Sigma Octantis pun akan digantikan bintang lain.

Dengan demikian, fakta bahwa Bumi bulat dan berotasi terbukti berdasarkan syarat yang dikemukakan oleh penganut paham Bumi datar sendiri. Kita hanya perlu melakukan pengamatan selama berabad-abad untuk membuktikannya.

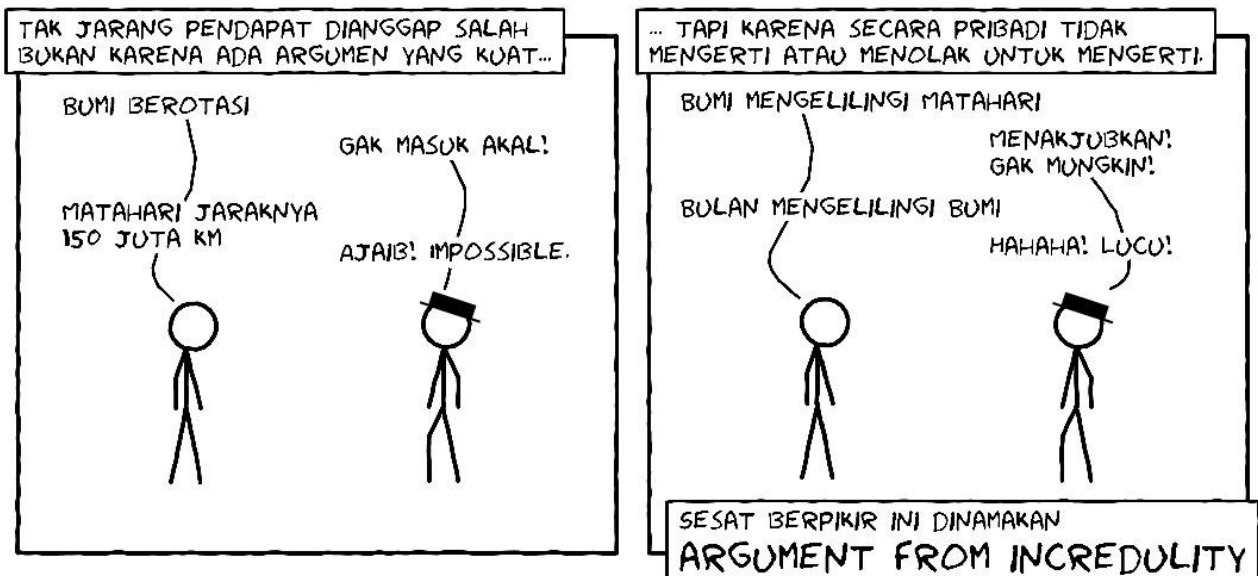
#### Referensi

- [Polaris](#) – Wikipedia
- [Precession](#) – Wikipedia
- [Axial precession](#) – Wikipedia
- [Pole star](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/bintang-kutub>

## Penolakan Melalui 'Argument from Incredulity'

**"Argument from incredulity"** adalah **sesat pemikiran** yang terjadi saat seorang menganggap penjelasan salah hanya karena secara pribadi **tidak mampu mengerti**, atau sengaja **menolak untuk mengerti**. Sesat pemikiran ini sering ditemui di **lingkungan penganut Bumi datar**.



Banyak topik dalam sains merupakan **topik yang rumit**. Hanya karena **kita tidak mengerti**, bukan berarti **topik tersebut salah**. Bisa saja ada **orang lain yang mengerti**. **Fakta tetap fakta** terlepas dari kita mengerti atau tidak.



**BumiDatar.id/incredulity**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

'Argument from Incredulity' terjadi jika seseorang menolak sebuah fakta hanya karena yang bersangkutan tidak mengerti bagaimana hal tersebut dapat terjadi. Ini adalah sebuah sesat pemikiran (fallacy) yang banyak terjadi di kalangan penganut paham Bumi datar.

Bentuk dari sesat pemikiran tersebut adalah sebagai berikut:

- Premis 1: Saya tak mengerti bagaimana X bisa terjadi.
- Premis 2 (tak dikemukakan): Jika X benar, maka saya bisa mengerti bagaimana X bisa terjadi
- Kesimpulan: X salah

Sesat pemikiran ini terjadi pada premis 2. Jika fakta X tidak dapat dimengerti, belum tentu fakta tersebut salah. Bisa saja tidak dapat dimengerti karena keterbatasan orang tersebut.

Bentuk umum yang sering terjadi biasanya adalah penggunaan kata seru untuk ‘menjawab’ sebuah pernyataan. Misalnya: wow, amazing, menakjubkan, mengagumkan, ajaib, fantastis, hebat, lucu, dan lain-lain.

Kadang, sesat pemikiran ini terjadi bukan karena subjek tidak mampu untuk mengerti, tetapi karena memang sengaja menolak untuk mengerti. Umumnya hal ini disebabkan karena subjek menjadi korban hasutan yang disebarkan oleh oknum-oknum penyebar ajaran Bumi datar; yang membuat subjek terpancing emosinya dan tak lagi dapat menggunakan akalinya dengan efektif.

#### Referensi

- [Your logical fallacy is personal incredulity](#) – Your Logical Fallacy Is
- [Argument from Incredulity](#) – Logically Fallacious
- [Divine fallacy](#) – Wikipedia
- [Argument from personal incredulity](#) – Toolkit For Thinking

<https://bumidatar.id/incredulity>

## Film Mockumentary “Dark Side of the Moon”

Film '**Dark Side of the Moon**' adalah film **mockumentary**: **fiktif** tapi ditampilkan seperti film dokumenter. Film ini 'mengutip' Donald Rumsfield, Henry Kissinger, Buzz Aldrin, & istri Stanley Kubrick. Mereka pura-pura mengaku bahwa pendaratan ke Bulan dibuat di studio oleh **Stanley Kubrick**.



Potongan film tersebut beredar di kalangan Bumi datar. Bagian yang **membocorkan fakta fiktifnya film tersebut sengaja dipotong** agar tidak mudah diketahui film itu **fiktif**. Tak sedikit korban Bumi datar **mengira film tersebut asli**.



**BumiDatar.id/dark-side**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Film ‘Dark Side of the Moon’ adalah sebuah mockumentary. Film tersebut sebenarnya fiktif, tetapi disajikan seperti halnya sebuah film dokumenter. Film tersebut menampilkan narasumber seperti Donald Rumsfield, Henry Kissinger, Alexander Haig, Vernon Walters, Buzz Aldrin, dan istri mendiang Stanley Kubrick. Dalam film tersebut mereka berpura-pura mengatakan bahwa video pendaratan di Bulan dipalsukan, dan semuanya dibuat oleh Stanley Kubrick di studio.

Banyak oknum-oknum Bumi datar memotong film ini sehingga terlihat asli. Mereka dengan tak bertanggung jawab menyebarkannya di Internet, dan menjadikannya ‘bukti’ bahwa pendaratan ke Bulan belum pernah dilakukan. Akibatnya, tak sedikit korban yang percaya pada film yang sebenarnya fiktif tersebut.

Pembuat film sebenarnya memberikan petunjuk-petunjuk bahwa film tersebut fiktif, yaitu dengan cara menyelipkan informasi-informasi yang sudah jelas-jelas bohong ke dalam film; umumnya dalam bentuk informasi tanggal yang salah dan cuma berbeda satu digit.



Untuk mengantisipasi penonton yang masih percaya sampai akhir film, penutup film diisi dengan blooper, yaitu pengambilan film yang salah. Misalnya karena ‘pemeran’ lupa dialognya atau tidak dapat menahan tawa saat pengambilan film.

Sayangnya banyak pihak yang dengan sengaja memotong bagian-bagian tersebut, mungkin dengan alasan profit, atau hanya trolling demi mendapatkan kesenangan karena dapat menipu banyak orang. Yang menjadi korban tentu saja pihak-pihak yang kurang kritis dan lemah dalam melakukan riset, seperti penganut Bumi datar.

Pembuat film —William Karel— bahkan beberapa kali mendapat ‘ucapan selamat’ melalui email karena ‘keberhasilannya membongkar konspirasi pendaratan di Bulan’.

Kamu tak akan sulit menemukan kaum penganut Bumi datar yang seperti mendapat angin segar setelah menonton film ini, dan dengan terburu-buru menunjukkan ‘penemuan terbaru’-nya kepada khalayak ramai. Namun tentu saja, hal tersebut hanya menjadi demonstrasi lemahnya daya kritis yang bersangkutan.

#### Referensi

- [Dark Side of the Moon](#) – Wikipedia
- [Dark Side of the Moon](#) – IMDB
- [Mockumentary](#) – Wikipedia
- [The Faux Documentary That ‘Proves’ Kubrick Faked the Moon Landing](#) – VICE – YouTube

<https://bumidatar.id/dark-side>

## Asumsi di Atas Asumsi: Rangkaian Ad-hoc Hypothesis pada Model Bumi Datar

Model **Bumi datar** dapat bertahan karena kejanggalannya ditambah dengan menciptakan **ad-hoc hypothesis** yang dianggap benar tanpa pernah dibuktikan. Dengan kata lain: **asumsi**. Jika ada **kelemahan** pada sebuah **asumsi**, akan ditambah dengan **menciptakan asumsi lain**, dan seterusnya.



Rangkaian **ad-hoc hypothesis** tersebut akan berujung pada hipotesis yang **tidak falsifiable** (tidak bisa/sulit dibuktikan), dianggap benar melalui **kepercayaan** atau **'bukti'** seadanya yang tidak cukup dijadikan bukti. **Asumsi di atas asumsi.**



# BumiDatar.id/asumsi

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Model Bumi datar bisa bertahan di benak penganutnya bukanlah karena terbukti kebenarannya; melainkan karena semua kejanggalan-kejanggalan yang ditemukan ditambah dengan cara menciptakan asumsi. Dan pada gilirannya, jika ada kejanggalan pada asumsi yang dibuat tadi, akan ditambah pula dengan asumsi yang lain. Dan seterusnya...

Asumsi-asumsi yang dianggap benar dan digunakan demi menyelamatkan sebuah teori dari kehancuran tersebut dinamakan ad-hoc hypothesis.

Rangkaian-rangkaian asumsi tersebut akan terus memanjang sampai bermuara ke sebuah asumsi, atau ad-hoc hypothesis yang tidak falsifiable.

Falsifiability adalah bisa atau tidaknya sebuah asumsi dibuktikan salah, dan merupakan salah satu kriteria untuk menentukan apakah sesuatu hal masuk ke ranah sains atau bukan. Jika sesuatu hal tidak falsifiable, atau tidak dapat dibuktikan benar atau salahnya, maka itu bukan sains.

Biasanya rangkaian asumsi tersebut akan berakhir pada hal-hal seperti teori konspirasi, dalil agama, atau pembuktian yang jelas salah, namun dimanipulasi sehingga terlihat benar di mata mereka. Semuanya adalah hal-hal yang tidak falsifiable, dan dengan demikian sudah di luar lingkup sains. Hal ini tentunya juga menjadikan paham Bumi datar tak dapat dianggap sains.

## **Ad-hoc Hypothesis belum tentu salah**

Sebuah ad-hoc hypothesis belum tentu salah. Dulu Einstein menciptakan konstanta kosmologi untuk dimasukkan ke dalam Teori Relativitas Umum. Ini hanyalah perubahan kecil, namun menjadikan seluruh hal pada teori tersebut menjadi konsisten. Puluhan tahun kemudian baru diketahui bahwa konstanta tersebut berhubungan dengan teori energi gelap.

Masalah pada model Bumi datar bukanlah pada penggunaan ad-hoc hypothesis, melainkan karena ad-hoc hypothesis diciptakan secara berulang setiap kali ditemukan kejanggalan, dan pada umumnya sama sekali tak ada usaha untuk mencoba membuktikannya. Ketimbang melakukan pembuktian, mereka akan dengan senang hati menciptakan ad-hoc hypothesis baru apabila diperlukan.

Jika model Bumi datar memiliki ad-hoc hypothesis yang sedemikian banyaknya, barangkali yang salah memang modelnya. Model lain —model Bumi Bulat— dapat menjelaskan semua hal yang berulang kali gagal dijelaskan oleh model Bumi datar tanpa perlu menciptakan rangkaian ad-hoc hypothesis.

Ironisnya, oknum-oknum pencetus Bumi datar menggunakan istilah “asumsi di atas asumsi” untuk mendeskripsikan model Bumi bulat. Padahal hal tersebut adalah pernyataan yang sangat tepat digunakan untuk menjelaskan model Bumi datar, dan hal-hal yang mereka lakukan demi menyelamatkan teori ini dari kehancuran.

### **Referensi**

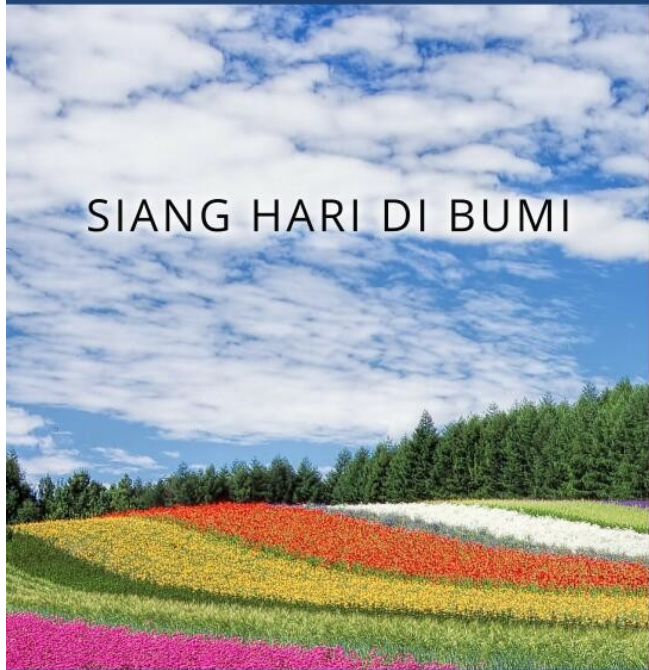
- [Ad-hoc hypothesis](#) – Wikipedia
- [Falsifiability](#) – Wikipedia
- [Demarcation problem](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/asumsi>



## Gelapnya Langit Saat Siang Hari di Bulan

Di Bumi, langit berwarna biru terang karena fenomena **hamburan Rayleigh**. Cahaya Matahari **dihamburkan ke segala arah** oleh **oksigen** dan **nitrogen** di atmosfer Bumi.



**Bulan tak memiliki atmosfer tebal.** Praktis tak ada partikel di atmosfer yang dapat **membelokkan cahaya** Matahari ke **pengamat**, dan semua cahaya dari Matahari mencapai permukaan Bulan. Karena itu, saat **siang di Bulan**, **langit berwarna gelap**, tapi **permukaan Bulan berwarna terang**.



**BumiDatar.id/langit-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Di Bumi langit berwarna biru terang karena fenomena hamburan Rayleigh. Cahaya Matahari dihamburkan ke segala arah oleh molekul oksigen dan nitrogen yang ada di atmosfer Bumi.

Hal ini tak terjadi di Bulan, dan mengakibatkan langit Bulan berwarna gelap. Kaum Bumi datar mengklaim gelapnya langit Bulan sebagai “bukti” adanya konspirasi. Misalnya untuk menutupi “fakta” bahwa pendaratan di Bulan direkam di dalam studio. Mereka salah. Hanya karena di Bumi langit berwarna biru terang, bukan berarti di bulan dan di planet lain juga seperti itu.

Bulan tak memiliki atmosfer tebal. Praktis tak ada partikel di atmosfer yang dapat menghamburkan dan membelokkan cahaya Matahari ke pengamat. Semua cahaya Matahari yang mencapai Bulan akan mencapai permukaan Bulan tanpa dihamburkan. Akibatnya, saat siang hari di Bulan, langit terlihat gelap. Hanya permukaannya saja yang terang.

Planet lain yang memiliki atmosfer yang cukup besar juga akan menghasilkan efek hamburan, seperti Venus dan Mars, walaupun karakteristik hamburannya berbeda akibat kandungan atmosfer yang berbeda pula.



## Langit di Bulan Tidak Terlihat Bintang?

Masalah ini sudah dibahas pada tulisan kami yang lain: [Masalah Bintang Tak Terlihat Dalam Foto](#)

### Ilustrasi

Ilustrasi di bulan adalah foto lander [Chang'e 3](#), diambil dari [Yutu rover](#) yang membawanya. Chang'e adalah misi ke Bulan dari negara China.

### Referensi

- [Rayleigh Scattering](#) – Wikipedia
- [Extraterrestrial Skies](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/langit-bulan>

## Teori Konspirasi Logo PBB

 **Logo PBB** adalah peta Bumi dengan proyeksi **azimuthal equidistant**. Penganut Bumi datar mengklaim logo PBB adalah 'peta Bumi datar'. Mereka salah. Proyeksi **azimuthal equidistant** equidistant bukanlah 'peta Bumi datar', tapi **proyeksi Bumi bulat** ke bidang datar peta. Logo PBB dipilih dari beberapa calon, di antaranya jenis proyeksi lain Bumi ke bidang datar.

Proyeksi orthographic, tak menampilkan seluruh Bumi

Gabungan dua muka Bumi, terlalu sering ditemui

Proyeksi azimuthal-equidistant, desain ini yang akhirnya digunakan

Hasilnya setelah beberapa kali revisi

 **BumiDatar.id/logo-pbb**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Oleh penganut paham Bumi datar, logo PBB memiliki sebuah kejanggalan yang mengherankan: logo tersebut mirip dengan apa yang mereka klaim sebagai 'peta Bumi datar'. Dari pengamatan ini, oleh mereka kemudian 'disimpulkan' bahwa PBB mengetahui bentuk Bumi 'yang sebenarnya'.

Tentu saja tuduhan tersebut tidak benar. Logo PBB adalah proyeksi azimuthal-equidistant dari bentuk Bumi yang sebenarnya, yaitu bulat.

Tahun 1945, Donal McLaughlin, ditugasi membuat pin untuk acara konferensi bangsa-bangsa di San Francisco. Di masa yang akan datang, konferensi ini akan menjadi cikal bakal pembentukan PBB. Karena kendala waktu, produsen pin hanya bersedia untuk membuat pin berbentuk bundar. Untuk itu, McLaughlin pun perlu mendesain logo berbentuk bundar pula.

McLaughlin dan timnya kemudian membuat beberapa prototipe desain logo. Dari sekian banyak prototipe, yang paling dapat diterima adalah logo dengan bentuk proyeksi azimuthal-equidistant. Namun bukan berarti itu hanya satu-satunya logo berbentuk Bumi. Selain logo tersebut terdapat dua buah desain dengan proyeksi

orthographic. Kelemahannya adalah hanya satu muka Bumi yang terlihat di logo, sedangkan bagian Bumi yang lain tak terlihat. Ada pula desain dengan menggunakan dua buah proyeksi orthographic (atau proyeksi Nicolosi globular), namun desain ini sudah terlalu banyak digunakan, sehingga tak lagi terasa unik.

Desain yang diterima adalah desain logo dengan proyeksi azimuthal-equidistant. Dengan desain ini, seluruh daratan di Bumi terlihat dalam satu lingkaran. Pada akhirnya desain ini digunakan sebagai logo PBB yang sampai saat ini masih digunakan.

Di masa yang akan datang, desain mengalami beberapa revisi. Desain asli tidak mengikutsertakan daratan di selatan 30° lintang selatan, sehingga negara seperti Argentina, Chile dan Selandia Baru tidak terlihat. Desain baru mengikutsertakan daratan sampai 60° lintang selatan, sehingga hanya Antartika yang tidak tergambar di dalam logo.

Selain itu, desain juga digeser. Sebelumnya Amerika Serikat diletakkan di bawah. Desain baru menggeser peta sebesar 90°, sehingga posisi Amerika menjadi di sebelah kiri, dan Uni Sovyet tidak lagi ‘terbalik’. Selain itu garis International Date Line dan Meridian menjadi vertikal; garis-garis yang merupakan hasil dari kerjasama Internasional sebelumnya.

Bagi kita semua, jelaslah fakta bahwa logo PBB bukanlah bentuk Bumi ‘yang sebenarnya’. Kalaupun PBB adalah lembaga yang sampai sejauh ini berhasil ‘menyembunyikan’ bentuk Bumi yang sesungguhnya dengan sangat rapih dan teliti, lalu untuk apa mereka dengan sangat mudah membocorkan hal ini melalui sebuah logo? Logo yang mereka gunakan dimana-mana, dan untuk segala hal yang mereka lakukan.

Penjelasan yang jauh lebih masuk akal adalah bahwa teori konspirasi ini hanyalah imajinasi belaka, yang hanya ada dalam benak penganut Bumi datar.

#### Referensi

- [UN Logo and Flag](#) – United Nations
- [The Architect Who Designed the UN Logo](#) – United Nations Blog
- [Origin of the Emblem and other Recollections of the 1945 UN Conference](#) – United Nations
- [Maps, Flags and Boundaries](#) – Research Guides at United Nations Dag Hammarskjöld Library
- [Origin of the Emblem and Other Recollections of the 1945 UN Conference](#) – Donal McLaughlin

<https://bumidatar.id/logo-pbb>



## Sumber Energi Satelit

Di luar angkasa praktis **tidak ada hambatan udara**. Satelit dapat **bergerak terus** untuk **jangka waktu sangat lama**. Untuk **mempertahankan orbit**, satelit geostasioner hanya perlu mengubah kecepatannya  **$\pm 182$  km/jam per tahun**.

Kaum Bumi datar berpendapat satelit tak mungkin bisa mengorbit selama itu karena '*tidak mengisi bahan bakar*'. Mereka salah. Di angkasa praktis **tidak ada gaya hambat**. Satelit hanya melakukan **koreksi posisinya** secara berkala.



**BumiDatar.id/sumber-energi-satelit**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

“Bagaimana mungkin sebuah satelit bisa beroperasi selama bertahun-tahun tanpa pernah mengisi bahan bakarnya?”

Ini adalah salah satu pertanyaan yang dilontarkan secara retorik oleh oknum-oknum pembuat teori konspirasi Bumi datar. Tujuannya adalah untuk menanamkan bibit denialisme pada benak pendengarnya, dengan jalan memancing emosi. Asumsinya, pendengar tak akan pernah mendapatkan jawaban yang logis atas pertanyaan tersebut.

Tapi, tentu saja ada jawaban yang logis dari pertanyaan tersebut.

Sebuah satelit bisa bertahan lama di orbit karena di luar angkasa praktis hampa udara. Karena hampa udara, maka tak ada juga gaya hambat yang dialami sehari-hari oleh kita yang berada di dalam atmosfer Bumi. Karena tak ada gaya hambat, sesuai dengan hukum kelembamban/inersia, maka sebuah benda akan terus bergerak dengan kecepatan awalnya.



Gaya yang bekerja pada satelit praktis hanya gaya gravitasi dari Bumi. Gaya gravitasi ini menarik satelit ke arah Bumi. Tetapi karena satelit sudah diberi kecepatan yang besar dan arahnya sesuai, maka kecepatan dan gaya ini akan saling mengimbangi. Satelit akan mengorbit Bumi: tidak jatuh ke Bumi, dan tidak pula terus menjauh dan tak kembali lagi.

Tetapi bukan berarti satelit tak membutuhkan energi setelah diorbitkan. Satelit tetap membutuhkan energi untuk kedua kebutuhan ini:

1. Untuk menjalankan fungsi dari satelit tersebut. Satelit komunikasi misalnya, perlu energi untuk menerima dan mengirim sinyal komunikasi dari Bumi.
2. Untuk menjaga agar satelit tetap di posisinya. Satelit akan mendapat gangguan (perturbasi) terutama dari gravitasi Bulan dan Matahari. Untuk itu perlu dilakukan orbital station-keeping untuk menjaga agar satelit tetap berada di posisi yang diinginkan.

Untuk kedua keperluan tersebut, satelit membutuhkan energi. Energi ini umumnya didapatkan dari Matahari melalui panel surya, atau pada bahan bakar kimiawi yang dibawa satelit.

## Orbital station-keeping

Mesin yang digunakan satelit adalah mesin roket yang bekerja sesuai dengan hukum ketiga Newton: hukum aksi reaksi. Mesin ini bekerja dengan cara melepaskan massa dengan kecepatan yang sangat tinggi. Untuk itu satelit perlu membawa massa ini, yang dinamakan ‘propelan’.

Berikut adalah kutipan dari buku ‘Satellite Basics for Everyone: An Illustrated Guide to Satellites for Non-Technical and Technical People’ oleh C. Robert Welti.

Event	Mass (pounds)
<b>Start Injection into Geostationary Orbit (GEO)</b>	7,500
<b>Injection Delta- V Propellant</b>	2,924
<b>Beginning of Orbit Life (BOL)</b>	4,576
<b>On-Orbit Delta- V Propellant</b>	1,360
<b>End of Orbit Life (EOL)</b>	3,216
<b>5% Reserve Delta- V Propellant</b>	227
<b>De-Orbit Delta- V Propellant</b>	50
<b>Dry Satellite</b>	2,939
<b>Total Propellant</b>	<b>4,561</b>

Penulis lihat angka-angka tersebut kurang lebih sama dengan spesifikasi satelit BRIsat dan Telkom3S.

Saat diluncurkan, satelit bermassa 3400 kg (7500 pound). Untuk mencapai orbitnya, satelit akan mengeluarkan massa 1325 kg (2924 pound). Dan untuk keperluan station-keeping, satelit membutuhkan

propelan sebesar 617 kg (1360 pound). Di akhir hayatnya, satelit hanya akan bermassa 1333 kg (2939 pound), kurang dari  $\frac{1}{2}$  massa awalnya.

Pada orbit geostasioner, sebuah satelit hanya perlu melakukan koreksi kecepatannya sebesar 162 km/jam per tahun. Dengan demikian, satelit bisa memiliki waktu hidup yang sangat lama.

## Ilustrasi

Ilustrasi adalah peluncuran satelit Palapa-B oleh Space Shuttle Challenger (misi [STS-7](#)) pada tahun 1983. Palapa-B adalah satelit ketiga Indonesia, dikelola oleh BUMN Perumtel (sekarang Telkom Indonesia) dan Satelindo (sekarang Indosat).

## Referensi

- [Satellite Basics for Everyone: An Illustrated Guide to Satellites for Non-Technical and Technical People](#)– C. Robert Welti
- [Telkom 3S](#) – Wikipedia
- [Telkom 3S – Ariane 5 VA235](#) – SpaceFlights101
- [BRIsat – Ariane 5 VA230](#) – SpaceFlights101
- [Orbital station-keeping](#) – Wikipedia
- [Newton's third law](#) – Newton's law of motion – Wikipedia

<https://bumidatar.id/sumber-energi-satelit>

## Orion EFT-1, Apollo dan Sabuk van Allen

**NASA** menjalankan misi **Orion EFT-1** di antaranya untuk menguji wahana **Orion** di **sabuk Van Allen**.

Pendahulu **Orion**, yaitu **Apollo**, hanya melewati **sabuk bagian luar** dengan **radiasi rendah** dan **tidak berlama-lama** di sana.



**Orion EFT-1** sengaja dikirim ke **sabuk bagian dalam** dengan **radiasi tinggi** untuk keperluan pengujian.

Penganut Bumi datar mengklaim ini adalah bukti **Apollo** tidak pernah melewati **sabuk van Allen**. Mereka salah. Ada dua sabuk. **Apollo** melintasi **sabuk luar** yang **lemah**. Sedangkan **Orion EFT-1** diuji di **sabuk dalam** yang **kuat**.



**BumiDatar.id/orion-eft1**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

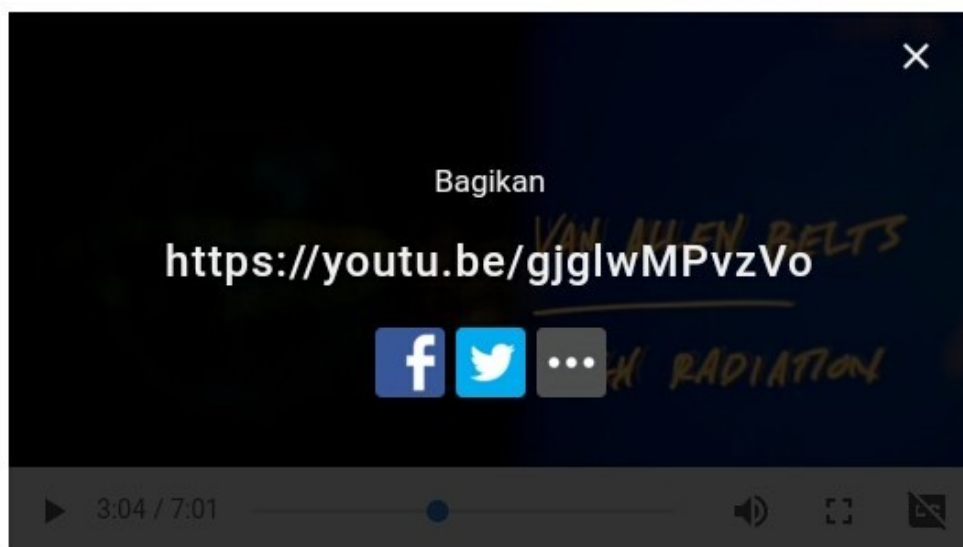
Sebuah video dari NASA mengenai wahana antariksa Orion dipermasalahkan. Video tersebut berisi bahasan misi test pertama dari Orion yang dinarasikan oleh ilmuwan NASA, Kelly Smith.

Oleh oknum-oknum penggiat paham Bumi datar, dari video tersebut disimpulkan bahwa NASA belum pernah ke Bulan. Video tersebut berkali-kali disunting dan diberi narasi yang tendensius untuk menggiring opini penontonnya. Tak terhitung lagi banyaknya video-video tendensius tersebut di YouTube.

Mereka salah. Sebenarnya ada dua buah sabuk Van Allen. Apollo melintasi sabuk luar yang memiliki radiasi rendah. Sedangkan Orion EFT-1 dikirim ke sabuk bagian dalam yang memiliki radiasi jauh lebih tinggi. Selain itu, dinamakan sabuk karena sifatnya seperti sabuk, dan tidak menyelimuti seluruh Bumi. Jika diinginkan, bisa saja wahana antariksa memilih melalui lokasi yang radiasinya paling rendah, seperti yang Apollo lakukan.

## Video Asli

Video asli yang dimaksud adalah video Orion Trial By Fire di bawah ini.





Kalimat yang dipermasalahkan dimulai pada sekitar menit 3:00 sebagai berikut:

“As we get further away from Earth, we’ll pass through the Van Allen belts, an area of dangerous radiation. Radiation like this could harm the guidance systems, on board computers or other electronics on Orion. Naturally, we have to pass through this danger zone twice, once up and once back.

But Orion has protection. Shielding will be put to the test as the vehicle cuts through the waves of radiation. Sensors aboard will record radiation levels for scientists to study. We must solve these challenges before we send people through this region of space.”

Jika diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia:

“Semakin jauh kita dari Bumi, kita akan melewati sabuk Van Allen, sebuah daerah yang terdapat radiasi yang berbahaya. Radiasi seperti ini dapat merusak sistem navigasi, komputer, dan peralatan elektronik lainnya di Orion. Tentunya, kita harus melewati daerah ini dua kali, sekali saat naik, dan sekali saat turun.

Tetapi Orion memiliki perlindungan. Pelindung akan diujicobakan saat wahana melalui gelombang radiasi. Pengindra di wahana akan merekam tingkat radiasi yang akan digunakan ilmuwan untuk dipelajari. Kita harus mengatasi tantangan ini sebelum kita dapat mengirim manusia melalui daerah ini.”

## Interpretasi Penganut Bumi Datar

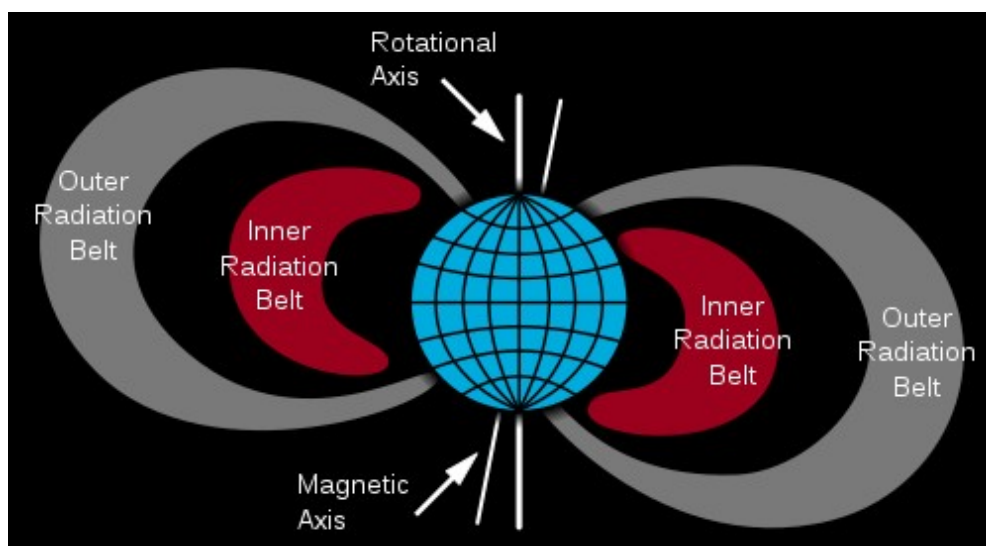
Oleh penganut Bumi Datar, hal tersebut diinterpretasikan sebagai ‘pengakuan’ bahwa NASA belum pernah ke Bulan. Dan berita mengenai pendaratan di Bulan beberapa puluh tahun yang lalu adalah berita bohong belaka.

## Analisis

Betul jika dikatakan bahwa sabuk Van Allen adalah daerah berbahaya karena terdapat radiasi yang dapat menyerang peralatan elektronik dan juga astronot yang melalui daerah tersebut.

Yang dilupakan oleh oknum-oknum ini adalah bentuk dari sabuk Van Allen, dan fakta bahwa misi Apollo dan Orion memiliki trajectory dan tujuan yang berbeda.

Sabuk Van Allen terdiri dari dua bagian. Sabuk bagian dalam yang memiliki radiasi tinggi, dan sabuk bagian luar yang memiliki radiasi lebih rendah.



Misi Apollo tidak melalui sabuk bagian dalam yang memiliki radiasi tinggi. Dan hanya melalui sabuk bagian luar yang memiliki radiasi rendah. Itupun di bagian yang paling tipis dan tidak berlama-lama di lokasi tersebut. Ilmuwan NASA tahu persis bahaya dari sabuk Van Allen, dan misi Apollo didesain untuk meminimalkan risiko dari radiasi pada sabuk Van Allen.

Kami juga pernah membahas [trajectory dari misi Apollo](#) yang didesain untuk menghindari radiasi sabuk Van Allen.

Sebaliknya, Orion pada misi EFT-1 sengaja dikirim ke sabuk Van Allen bagian dalam. Saat naik, Orion berada di dalam sabuk bagian dalam selama 15 menit, dan saat turun selama 35 menit. Selama Orion berada di lokasi tersebut, seluruh kameranya dimatikan untuk mencegah kerusakan. Misi Apollo tidak pernah melewati bagian sabuk Van Allen yang ini.

Dengan demikian dapat kita simpulkan bersama bahwa masalah ini adalah hanyalah ‘kesalahpahaman yang disengaja’ yang diakibatkan ketidaktahuan dari oknum-oknum penyebar paham Bumi datar. Yang disayangkan adalah terlanjur beredarnya video-video yang tidak bertanggung jawab dan hasil pencarian banyak dikotori oleh konten-konten sampah tersebut. Akibatnya banyak masyarakat yang tidak dapat mendapatkan informasi lengkap mengenai hal ini.

#### Referensi

- [Van Allen radiation belt](#) – Wikipedia
- [NASA's First Orion Spacecraft Test Flight Explained \(Infographic\)](#) – Space.com
- [L-4: The Mission](#) – MisAdventure Writes
- [Orion Flight Test – Exploration Flight Test-1 – Press Kit](#) – NASA
- [Orion Exploration Mission 1 Animation](#) – NASA

<https://bumidatar.id/orion-eft1>

## Gaya Gravitasi pada Pusat Gravitasi

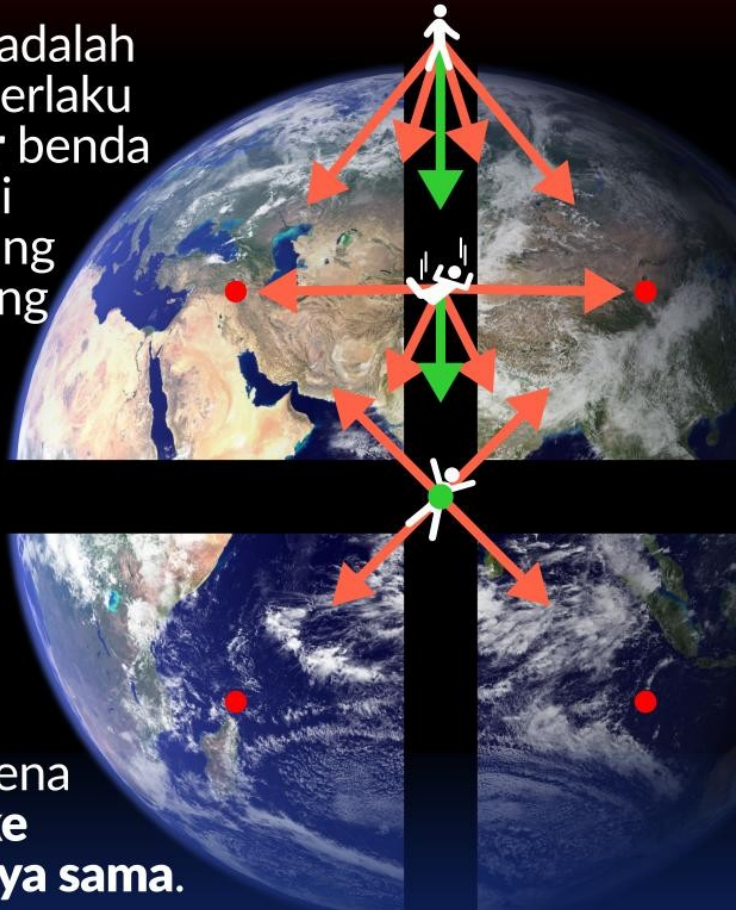
**KLAIM:** Jika benda berada tepat di **pusat gravitasi**, maka  $r = 0$  dan **gaya gravitasi** ( $F$ ) menjadi **tak terhingga**. Kesimpulannya hukum gravitasi salah.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

**FAKTA:** Pusat gravitasi adalah **penyederhanaan** yang berlaku jika benda berada **di luar** benda lain. Jika benda berada di dalam, maka perlu dihitung **resultan gravitasinya** yang berasal dari seluruh massa pembentuknya.

Di **permukaan Bumi**,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  yang merupakan resultan dari **seluruh massa yang ada di Bumi**.

Di **pusat Bumi**,  $g = 0$  karena gravitasi Bumi menarik **ke segala arah** yang **besarnya sama**.



**BumiDatar.id/gaya-pusat-gravitasi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Apa yang terjadi pada benda yang berada di pusat gravitasi Bumi? Melihat rumus gravitasi, apabila  $r = 0$ , maka  $F$  menjadi tak terhingga.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Beberapa pihak menyimpulkan karena ‘masalah’ ini, maka hukum gravitasi itu salah. Betulkah demikian? Seperti biasa, ada penjelasan yang lebih masuk akal apabila kita mau meluangkan waktu untuk mencari jawabannya.

Gravitasi mengarah ke pusat massa adalah sebuah penyederhanaan untuk memudahkan perhitungan. Gravitasi disebabkan oleh massa benda, dan seluruh massa yang ada di Bumi berkontribusi menghasilkan percepatan gravitasi yang kita rasakan. Untuk menyederhanakan masalah, seluruh massa tersebut dapat kita cari pusat massanya, yaitu berada di pusat Bumi.

Namun penyederhanaan tersebut tak berlaku apabila benda berada jauh di perut Bumi. Jika sebuah benda berada di perut bumi, maka bagian Bumi yang di atas akan menghasilkan percepatan gravitasi yang arahnya ke atas pula. Itu sebabnya penyederhanaan yang berlaku saat benda berada di permukaan Bumi tidak lagi berlaku.

Untuk menghitung besar gaya gravitasi, kamu dapat membagi Bumi misalnya menjadi 4 bagian. Dari keempat bagian tersebut, dapat dicari massanya (masing-masing  $\frac{1}{4}$  massa Bumi keseluruhan), dan titik pusatnya. Dari sana, akan didapatkan 4 buah gaya/percepatan gravitasi yang arahnya berbeda-beda. Jika dijumlahkan, maka itulah gaya/percepatan gravitasi yang dirasakan benda di perut Bumi.

Apabila benda berada di pusat Bumi, maka keempat gaya tersebut akan saling menarik ke arah yang berlawanan, dan resultannya nol. Oleh karena itu gaya gravitasi Bumi pada benda di inti Bumi adalah nol.

## Kalkulus Integral dan Shell Theorem

Penjelasan di atas dibuat bagi kamu yang belum pernah mempelajari kalkulus integral. Bagi kamu yang sudah mempelajari integral, kamu dapat menggunakan teorema shell:

- Benda bulat padat memiliki pengaruh gravitasi yang sama apabila seluruh massanya terpusat di tengahnya.
- Pada benda bulat yang isinya kosong, tak ada gaya gravitasi yang disebabkan pada objek yang berada di dalamnya.

Kamu bisa bayangkan Bumi yang bulat terdiri dari beberapa lapisan benda bulat yang isinya kosong yang jari-jarinya berbeda-beda. Dari shell theorem, kamu dapat simpulkan bahwa gaya gravitasi pada benda di perut Bumi hanya dipengaruhi oleh massa Bumi yang jaraknya kurang dari jarak benda tersebut ke pusat Bumi.

Informasi lebih lanjut dapat dipelajari lebih lanjut pada halaman Wikipedia [Shell theorem](#).

<https://bumidatar.id/gaya-pusat-gravitasi>



## Proyeksi Psikologis

Salah satu penyebab seseorang mempercayai **teori konspirasi** adalah **proyeksi psikologis**. Yaitu melihat sifat buruk diri sendiri pada orang lain, walaupun belum tentu ada sifat itu pada orang lain tersebut.



Sebagian orang mudah percaya orang lain melakukan **konspirasi** karena mereka juga akan berusaha melakukan **hal yang sama** apabila berada **di posisi mereka**. Padahal bisa saja standar moral orang itu lebih baik.



**BumiDatar.id/proyeksi-psikologis**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Mengapa orang mempercayai teori konspirasi? Menurut penelitian, salah satu faktornya adalah hal yang dinamakan 'proyeksi psikologis'.

'Proyeksi psikologis' adalah sifat psikologis manusia dimana kita cenderung mengalamatkan kekurangan diri kita sendiri kepada orang lain. Jika kita memiliki sebuah kekurangan, beberapa dari kita cenderung melihat kekurangan tersebut pada diri orang lain.

Dalam kasus bumi Datar, oknum-oknum pemrakarsa teori Bumi datar akan terus menerus menciptakan ad-hoc hypothesis untuk menutupi kelemahan teori Bumi datar, tetapi tanpa merasa perlu untuk membuktikan hipotesis-hipotesis tersebut. Jika ada kelemahan pada sebuah ad-hoc hypothesis, maka mereka akan dengan senang hati menciptakan ad-hoc hypothesis yang lain untuk menambal kelemahan tersebut. Begitu seterusnya sampai rangkaian ad-hoc hypothesis ini panjang mengular, dan bahkan tak jarang saling tidak konsisten.

Suatu saat, rangkaian-rangkaian ad-hoc hypothesis ini banyak yang akhirnya bermuara pada teori konspirasi. Untuk menyelamatkan teori Bumi datar kesayangan mereka, tak ada pilihan lain bagi mereka selain menuduh orang lain berkonspirasi.


Beberapa dari kita terjebak pada teori konspirasi ciptaan oknum-oknum ini. Tapi hal ini diakibatkan oleh ‘proyeksi psikologis’: anggaplah kita menjadi seorang ilmuwan di lembaga antariksa seperti LAPAN dan NASA, mungkin saja sebagian dari kita akan melakukan konspirasi yang sama apabila memang ada kesempatan. Hal tersebut menyebabkan kita menuduhkan hal yang sama ke orang lain. Secara tak sadar kelemahan moral kita tersebut menjadi prasangka dan fitnah yang kita tuduhkan kepada ilmuwan-ilmuwan lembaga antariksa saat ini.

Padahal, sebenarnya teori konspirasi tersebut kita percayai hanya karena standar moral kita yang terlalu rendah.

#### Credit

Komik dibuat menggunakan [Comix I/O](#), sebuah editor komik dengan style [xkcd](#).

#### Referensi

- [Does it take one to know one? Endorsement of conspiracy theories is influenced by personal willingness to conspire](#) – Karen M. Douglas,  Robbie M. Sutton
- [Psychological Projection](#) – Wikipedia
- [Machiavellianism](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/proyeksi-psikologis>

## Ketajaman Foto Bumi

Permukaan Bumi di khatulistiwa bergerak dengan laju **1670 km/jam**. Untuk mengambil **foto Bumi yang tajam** beresolusi **10000×10000** dari posisi diam di luar angkasa, maka dibutuhkan **shutter speed** paling lambat **2,7 detik**. **Sama sekali tidak sulit** mengambil **foto Bumi yang tajam**.



Kaum Bumi datar mengklaim tak mungkin mengambil **foto Bumi yang tajam**. Mereka salah. **Motion blur** terjadi akibat **kecepatan sudut**, bukan kecepatan. **Jarak pengambilan foto** menyebabkan **kecepatan sudut** akibat gerak Bumi menjadi kecil & tak sulit mengambil **foto bumi tanpa blur**.



**BumiDatar.id/ketajaman-foto-bumi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Permukaan Bumi di sekitar khatulistiwa bergerak dengan kecepatan 1670 km/jam. Untuk mengambil foto Bumi yang tajam dengan resolusi 10000×10000 dari posisi yang diam di luar angkasa, maka dibutuhkan shutter speed paling lambat 2,7 detik. Sama sekali tidak sulit mengambil foto bumi yang tajam, tanpa motion blur.

Kaum Bumi datar mengklaim tidak mungkin mengambil foto Bumi yang tajam dari luar angkasa karena permukaan Bumi bergerak dengan kecepatan yang sangat tinggi. Mereka salah. Motion blur itu terjadi akibat kecepatan sudut objek relatif terhadap kamera, bukan dari kecepatan objek itu sendiri. Jarak pengambilan foto Bumi yang jauh menyebabkan kecepatan sudut akibat gerak rotasi Bumi menjadi sangat kecil, dan sama sekali tidak sulit mengambil foto Bumi tanpa motion blur.

Kamera bekerja dengan cara membuka ‘tirai’ selama beberapa saat dan membiarkan cahaya masuk mengenai sensor foto di dalam kamera. Motion blur terjadi karena rentang waktu ini terlalu lama, dan selama tirai dibuka, objek sudah berpindah posisi.

Berdasarkan perhitungan kami, dengan parameter:

- gambar diambil beresolusi  $10000 \times 10000$  pixel (100 megapixel)
- foto Bumi diambil penuh
- posisi pengambil gambar diam relatif terhadap Bumi

maka shutter speed maksimum agar tak terjadi motion blur adalah 2.7 detik.

Dengan demikian tak sulit untuk mengambil foto Bumi yang tidak blur. Jauh lebih sulit untuk mengambil gambar objek anak-anak yang sedang bermain, yang membutuhkan shutter speed yang lebih cepat daripada 1/250 detik!

## Perhitungan

Mari kita anggap foto Bumi yang akan diambil beresolusi  $10000 \times 10000$ . Ini adalah resolusi yang sangat tinggi, jauh lebih tinggi daripada foto-foto astronomi yang biasa diambil dari luar angkasa. Dan jauh lebih tinggi daripada kamera yang umum digunakan kita pada saat artikel ini ditulis.  $10000 \times 10000$  pixel itu setara dengan 100 megapixel.

Diketahui diameter Bumi adalah 12742 km. Jika foto Bumi diambil dengan memenuhi frame, maka dari ujung ke ujung frame adalah 12742 km di dunia nyata, dan 10000 pixel dalam gambar. Maka satu pixel mewakili jarak maksimum  $12742 \text{ km} / 10000 \text{ pixel} = 1.27 \text{ km/pixel}$ .

Gambar tidak akan blur apabila shutter speed tidak lebih lama daripada waktu yang dibutuhkan bagi Bumi untuk bergerak sejauh 1.27 km.

Bumi bergerak dengan kecepatan linear 1674 km/jam di khatulistiwa. Maka shutter speed terlama yang diperlukan untuk menjaga agar gambar tidak blur adalah:  $1.27 \text{ km/pixel} / 1674 \text{ km/jam} = 2.7 \text{ detik}$ .

Seandainya resolusi gambar yang diambil lebih rendah daripada  $10000 \times 10000$  (seperti pada kamera yang biasa kita gunakan), maka shutter speed maksimum yang diperlukan tersebut akan lebih lama lagi.

## Referensi

- [Motion blur](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/ketajaman-foto-bumi>



## Korelasi Kadar Garam dan Pasang

Tak ada korelasi antara **kadar garam** & pasang. Badan air di bawah memiliki **kadar garam lebih tinggi** daripada rata-rata **kadar garam** di laut; tetapi **tidak mengalami pasang**, atau **besarnya di bawah rata-rata** pasang laut.



Sebagian kaum Bumi datar mengklaim pasang laut itu akibat **kadar garam** atau sifat elektrolit. Mereka salah. Ber**kadar garam** tinggi belum tentu mengalami pasang.



**BumiDatar.id/kadar-garam**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kadar garam air laut tak memiliki korelasi dengan pasang naik dan surut air laut. Hanya karena air laut memiliki kadar garam lebih besar daripada air danau, bukan berarti kadar garam yang menyebabkan air laut mengalami pasang.

Beberapa penganut Bumi datar mengklaim air laut mengalami pasang akibat dari kadar garamnya. Mereka salah. Ada badan-badan air yang tak mengalami pasang sebesar air laut, tetapi kadar garamnya jauh lebih tinggi daripada air laut.

Berawal dari penolakan mereka mengenai hukum gravitasi, maka diciptakanlah ad-hoc hypothesis kadar garam untuk menjelaskan fenomena pasang air laut: air laut pasang karena memiliki kadar garam yang tinggi. Hal ini cocok dengan pengamatan sekilas bahwa hanya air laut mengalami pasang tetapi air danau tidak mengalaminya.

Jika dilihat dengan lebih teliti, tak seperti itu. Tak semua air danau memiliki kadar garam rendah. Bahkan beberapa danau memiliki kadar garam jauh di atas air laut. Laguna Garabogazköl misalnya, memiliki kadar garam 10× lipat rata-rata air laut, tetapi tidak mengalami pasang.

Laut pun demikian. Lautan di seluruh dunia tidak memiliki kadar garam yang sama persis. Ada lautan yang memiliki kadar garam lebih tinggi daripada rata-rata, tetapi memiliki pasang yang lebih kecil daripada rata-rata.

Dengan demikian hipotesis pasang dipengaruhi oleh kadar garam tidak terbukti. Fenomena pasang tidak ada sangkut pautnya dengan kadar garam.

#### Referensi

- [List of bodies of water by salinity](#) – Wikipedia
- [Tide](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kadar-garam>

## Satelit Geostasioner

**Antena parabola** tak perlu diubah-ubah arahnya walau **satelit mengelilingi Bumi**. Kaum Bumi datar menjadikan hal ini sebagai 'bukti' satelit tidak ada. Mereka salah.

Semakin rendah **ketinggian orbit**, semakin tinggi **kecepatan linear satelit**.

Semakin tinggi **ketinggian orbit**, semakin rendah **kecepatan linear satelit**.

Pada **ketinggian 35786 km** di atas khatulistiwa, satelit memiliki **kecepatan sudut** yang sama dengan **kecepatan rotasi Bumi** dan posisinya **konstan terhadap permukaan Bumi**. Orbit tersebut dinamakan **orbit geostasioner**.



**BumiDatar.id/geostasioner**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sebuah satelit dapat diletakkan di ketinggian 35786 km, dan satelit akan bergerak dengan kecepatan sama dengan permukaan Bumi. Akibatnya, satelit akan konstan terhadap permukaan Bumi. Satelit komunikasi umumnya diletakkan pada orbit tersebut sehingga antena penerima di Bumi tak perlu diubah-ubah arahnya tergantung dari posisi satelit.

Kaum Bumi datar menganggap fakta satelit bergerak dan antena penerima tak perlu diubah arahnya sebagai inkonsistensi, dan 'bukti' bahwa satelit sebenarnya tidak ada. Mereka salah.

Semakin rendah ketinggian orbit satelit, maka semakin tinggi kecepatan satelit yang diperlukan untuk mempertahankan orbit. Sebaliknya, semakin tinggi ketinggian orbit, maka semakin rendah kecepatan satelit yang diperlukan.

Dari hubungan tersebut, dapat dicari ketinggian orbit dimana kecepatan sudut satelit akan sama dengan kecepatan sudut permukaan Bumi. Ketinggian orbit tersebut adalah 35786 km di atas permukaan bumi.

Orbit dengan ketinggian 35786 km dinamakan orbit geostasioner. Satelit yang diletakkan di ketinggian ini akan memiliki posisi yang konstan relatif terhadap permukaan bumi. Syaratnya, satelit harus berada di atas khatulistiwa, dan bergerak searah dengan arah rotasi Bumi.

Karena posisinya konstan relatif terhadap permukaan Bumi, maka antena parabola penerima sinyal satelit hanya perlu diarahkan ke arah yang konstan, dan arahnya tak perlu diganti selama satelit masih operasional dan tidak mengalami perubahan posisi.

Karena satelit geostasioner berada di atas khatulistiwa, maka penerima di utara khatulistiwa perlu mengarahkan antena parabola ke selatan. Dan sebaliknya, penerima di selatan khatulistiwa perlu mengarahkan antena parabolanya ke utara.

#### Referensi

- [Geostationary orbit](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/geostasioner>



## Tentang Free Energy

Ini sebenarnya tidak berhubungan langsung dengan topik Bumi datar. Namun pihak-pihak yang rentan mempercayai teori konspirasi, seperti penganut Bumi datar, cenderung mempercayai teori konspirasi lainnya. Dalam hal ini yang akan kita bahas adalah teori konspirasi ‘free energy’.



### **Definisi ‘Free Energy’**

Energi yang kita nikmati sehari-hari, apapun itu, merupakan hasil konversi dari bentuk energi yang lain. Energi listrik, misalnya, merupakan hasil konversi dari energi potensial gravitasi pada PLTA, energi kimiawi pada batu bara di PLTU, energi panas Bumi pada PLTPB, atau energi Matahari pada panel surya.

‘Free energy’ adalah sebuah konsep bahwa energi bisa diciptakan, dan tidak perlu dikonversi dari energi yang lain.

‘Free energy’ bukan soal harga. Harga bisa saja gratis, tapi energi tetap dikonversi dari energi yang lain. Energi bisa gratis misalnya ongkos produksi disubsidi.

### **‘Free Energy’ Menyalahi Hukum Alam**

‘Free energy’ tidak akan dapat berfungsi karena bertentangan dengan hukum alam, yaitu [hukum kekekalan energi](#) dan [hukum pertama termodinamika](#). Energi hanya dapat dikonversikan dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain.

### **“Tapi ada video YouTube yang menampilkan alat free energy...”**

Ada beberapa kemungkinan soal ini. Bisa saja manipulasi video, misalnya dengan menghentikan video sebelum perangkatnya berhenti.

Tapi tak sedikit dari video-video tersebut adalah sulap. ‘Free energy’ tak dapat berfungsi sebagaimana [David Copperfield tidak benar-benar bisa menembus Tembok Cina](#). Pada konteks sulap ‘free energy’, seninya

adalah bagaimana menyelundupkan energi ke dalam sistem tanpa diketahui penonton, agar perangkat dapat terus berfungsi selamanya, dan memberikan kesan bahwa itu adalah ‘free energy’.

Perbedaannya dengan sulap biasa, tentu saja, pemirsa sulap biasa sudah tahu bahwa mereka sebenarnya ‘dibohongi’. Sedangkan pada sulap ‘free energy’, ada sebagian pemirsa yang percaya hal tersebut betul-betul terjadi.

### **“Tapi Nikola Tesla menciptakan alat ‘free energy’...”**

Karena sesuatu hal, Nikola Tesla adalah tokoh favorit pada banyak teori konspirasi. Tapi terlepas dari apa yang dikatakan mereka, Nikola Tesla adalah ilmuwan betulan, dan tentunya tidak percaya akan ‘free energy’.

Hal ini dapat dibaca pada tulisannya ‘The Problem of Increasing Human Energy’ di Century Magazine, tahun 1900:

First let us ask: Whence comes all the motivepower? What is the spring that drives all? We see the ocean rise and fall, the rivers flow, the wind, rain, hail, and snow beat on our windows, the trains and steamers come and go; we here the rattling noise of carriages, the voices from the street; we feel, smell, and taste; and we think of all this. And all this movement, from the surging of the mighty ocean to that subtle movement concerned in our thought, has but one common cause. All this energy emanates from one single center, one single source—the sun. The sun is the spring that drives all. The sun maintains all human life and supplies all human energy.

Tesla tahu persis bahwa hampir semua energi bersumber dari Matahari, dan hampir semua energi yang dinikmati merupakan hasil konversi dari energi Matahari.

Anggapan bahwa Tesla mempercayai ‘free energy’ hanyalah salah satu dari sekian banyak fitnah yang dibuat oknum-oknum pencipta teori konspirasi terhadap Nikola Tesla.

### **“Tapi, Tesla coil...”**

Tesla coil [bukan pembangkit energi](#), apalagi alat ‘free energy’. Tesla mendesain Tesla coil salah satunya untuk keperluan transmisi energi.

Pada [Wanderclyffe Tower](#), Nikola Tesla menggunakan generator berbahan bakar batu bara.

### **“Tapi, pada transmisi energi wireless, bisa saja hanya ada satu pengirim, tetapi banyak penerima energi yang sama...”**

Transmisi energi wireless mengikuti [inverse square law](#). Semakin jauh jarak penerima dari pengirim, maka semakin kecil energi yang diterima, dan besarnya berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya. Jika ada banyak penerima, jumlah seluruh energi yang diterima ini tidak akan pernah melebihi total energi yang dikirim.

### **“‘Free Energy’ sengaja ditutup-tutupi oleh pihak-pihak tertentu...”**

Ini adalah tema yang sangat umum. Konon, kita tidak bisa menikmati ‘free energy’ karena ‘free energy’ sengaja ditutup-tutupi. Tema ini tak jauh berbeda bagi kita yang ‘berkecimpung’ di teori konspirasi bentuk Bumi.

Padahal, jika kamu memiliki energi yang tak terbatas, tak ada alasan bagi kamu untuk tidak menggunakan energi tersebut sesuai dengan tujuanmu. Singkatnya, jika kamu memiliki energi yang tak terbatas, maka kamu bisa yang menjadi elit globalnya.

## Apa yang akan terjadi bila ‘free energy’ benar-benar ada?

Jika benar ada ‘Free energy’, maka hal tersebut akan mengubah segalanya. Seluruh hukum alam akan perlu ditulis ulang dan akan jauh lebih fenomenal daripada Teori Relativitas Einstein. Penemunya akan dianugerahi hadiah Nobel, dan mungkin tidak cuma satu.

## Jika energi hanya dapat dikonversikan, kemanakah energi-energi tersebut pada akhirnya?

Kebanyakan energi akan berakhir menjadi energi termal/kalor dan akan lepas ke luar angkasa dalam bentuk radiasi infra merah. Karena itu kita tetap membutuhkan input energi dari Matahari. Saat Matahari kehabisan energinya, begitu pula dengan Bumi.

## Jenis energi yang satu tidak dapat dibandingkan dengan energi lain setelah dikonversi, karena jenisnya berbeda. Karena itu masih ada kemungkinan adanya ‘free energy’.

Hal tersebut tidak benar. Besarnya energi input bisa dihitung, dan outputnya tidak akan lebih besar daripada inputnya. Hal ini berlaku untuk jenis energi apapun, sebagai input maupun outputnya.

Contohnya, sebuah baterai lithium 9V dengan kapasitas 600 mAh memiliki kandungan energi sebesar  $9V \times 600 \text{ mAh} = 19440 \text{ joule}$ . Jika baterai tersebut digunakan untuk menjalankan lampu CFL yang mengambil daya sebesar 5 W, maka lampu tersebut akan menyala selama maksimum  $19440 \text{ joule} / 5 \text{ watt} = 1 \text{ jam } 5 \text{ menit}$ .

Contoh di atas masih mengasumsikan efisiensi 100%. Efisiensi tidak mungkin 100%, sehingga pada kenyataannya tidak akan selama itu.

## Satuan Energi

Besar energi diukur dengan satuan Joule. Ini berlaku untuk energi apapun. Untuk energi yang berbeda-beda, cara menghitungnya pun berbeda-beda, namun akan tetap menghasilkan satuan Joule.

Selain Joule, satuan non standard yang sering digunakan sehari-hari adalah: kWh dan kalori.

Daya/power adalah laju energi atau rate of energy. Satuannya adalah Joule/detik, atau Watt. Perangkat yang mengkonsumsi energi listrik biasanya menyebutkan dayanya dalam satuan Watt. Lampu 5 Watt artinya lampu tersebut mengkonsumsi energi sebesar 5 Joule setiap detiknya.

## Sesat Pemikiran ‘Appeal to Consequences’

‘Free energy’ memiliki daya tarik tertentu. Jika memang benar ada ‘free energy’, maka kita tidak perlu membayar biaya listrik PLN atau bahan bakar untuk kendaraan.

Kata kuncinya adalah ‘jika memang benar’.

Sebagian orang menanggapi hal tersebut secara emosional. Dan pihak-pihak yang menyampaikan informasi mengenai hukum kekekalan energi dianggap sebagai ‘penjahat’, karena tidak sesuai dengan hal yang mereka inginkan.

Ini dinamakan sesat pemikiran [appeal to consequences](#). ‘Free energy’ dianggap ada karena hal tersebut adalah sesuatu yang diinginkan.

Di sini pentingnya mengontrol emosi kita. Dengan mengontrol emosi, kita akan lebih efektif menilai segala sesuatunya secara objektif, seperti halnya dalam kasus ‘free energy’, dan tentu saja kasus ‘Bumi datar’.

<https://bumidatar.id/tentang-free-energy>



## Jaringan Telepon Seluler vs Komunikasi Satelit

Jika **satelit itu ada**, lalu untuk apa **operator seluler** repot-repot memasang **pemancar** di banyak tempat?



**1** Untuk **memaksimalkan kapasitas**. Frekuensi yang sama dapat digunakan kembali oleh tower dan pengguna di lokasi lain.

**2** Tidak perlu kekuatan **sinyal yang besar**. Sehingga akan menghemat daya dan telepon seluler dapat dibuat berukuran kecil.

**3** **Pemancar dapat diletakkan di tempat yang sulit dijangkau**, seperti di dalam gedung atau di bawah tanah.



**BumiDatar.id/jaringan-seluler**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

“Jika satelit itu ada, untuk apa operator seluler repot-repot memasang tower di setiap tempat?” “Jika satelit itu ada, mengapa jika kita di pedalaman tidak bisa mendapat sinyal?” Itu adalah beberapa pertanyaan yang tak jarang terdengar di kalangan penganut Bumi datar.

Logikanya adalah hanya dengan satu transceiver di satelit, bisa menjangkau daerah yang sangat luas. Maka repot-repot memasang tower di semua tempat merupakan sebuah kesia-siaan. Biasanya kemudian diikuti dengan kesimpulan: satelit sebenarnya tidak ada.

Mereka salah. Mari kita telaah bagaimana jaringan telepon seluler sebenarnya bekerja.

Jaringan telepon seluler membagi area jangkauan menjadi beberapa ‘sel’. Sebuah sel memiliki jangkauan yang relatif kecil dan dilayani oleh sebuah tower. Mengapa sengaja dibuat tower dengan jangkauan yang relatif kecil?

**Pertama**, sebuah tower dapat menggunakan alokasi frekuensi yang berbeda dari tower tetangga. Dan alokasi frekuensi yang sama bisa digunakan ulang oleh pengguna dan tower di lokasi yang lain. Area jangkauan bisa dibagi menjadi grid heksagonal seperti di ilustrasi, dan hanya membutuhkan empat set frekuensi untuk melayani luas daerah dan jumlah pengguna yang tak terhingga. Selain itu, seorang pengguna bisa mendapatkan alokasi frekuensi yang lebar, sehingga dapat menggunakan layanan data berkecepatan tinggi misalnya.

Pada kasus telepon satelit, satu set frekuensi yang sama harus dibagi-bagi pada seluruh pengguna dalam jangkauan satelit. Jumlah pengguna menjadi terbatas, dan alokasi frekuensi per pengguna akan sangat kecil.

**Kedua**, jarak antara tower dan perangkat bergerak (ponsel) tidak terlalu jauh, sehingga tidak membutuhkan daya pancar yang tinggi. Karena tidak membutuhkan daya pancar yang tinggi, maka konsumsi daya lebih kecil, dan ponsel bisa dibuat berukuran kecil.

Sebaliknya, telepon satelit biasanya berukuran sangat besar.

**Ketiga**, pembagian sel lebih fleksibel dan mudah menjangkau semua lokasi yang diperlukan daripada transponder satelit tunggal. Masalah blank spot dapat dengan mudah diatasi dengan menambah transceiver di lokasi tersebut. Di pusat keramaian seperti mall dan gedung perkantoran, dapat dipasang beberapa 'microcell' di dalam lokasi tersebut.

Sebaliknya, telepon satelit biasanya hanya bisa berfungsi dengan baik apabila ada line of sight antara telepon dan satelit. Artinya di dalam gedung, telepon satelit menjadi tidak berguna. Pengguna harus keluar gedung untuk dapat menggunakannya.

Satelit dan jaringan selular memiliki karakteristik yang berbeda. Karena ada teknologi selular bukan berarti satelit komunikasi tidak berguna. Satelit komunikasi tetap berguna untuk komunikasi di daerah pedalaman atau pulau terpencil.

Untuk institusi seperti bank, umumnya lebih suka menggunakan transponder satelit. Alasannya adalah karakteristik komunikasinya tidak membutuhkan bandwidth dalam jumlah besar. Dan satu transponder bisa menjangkau daerah yang sangat luas. Selain itu bank tidak perlu mengadakan infrastruktur di darat untuk keperluan mereka, dan menumpang infrastruktur pihak lain juga sangat rumit bagi bank yang mensyaratkan keamanan tinggi.

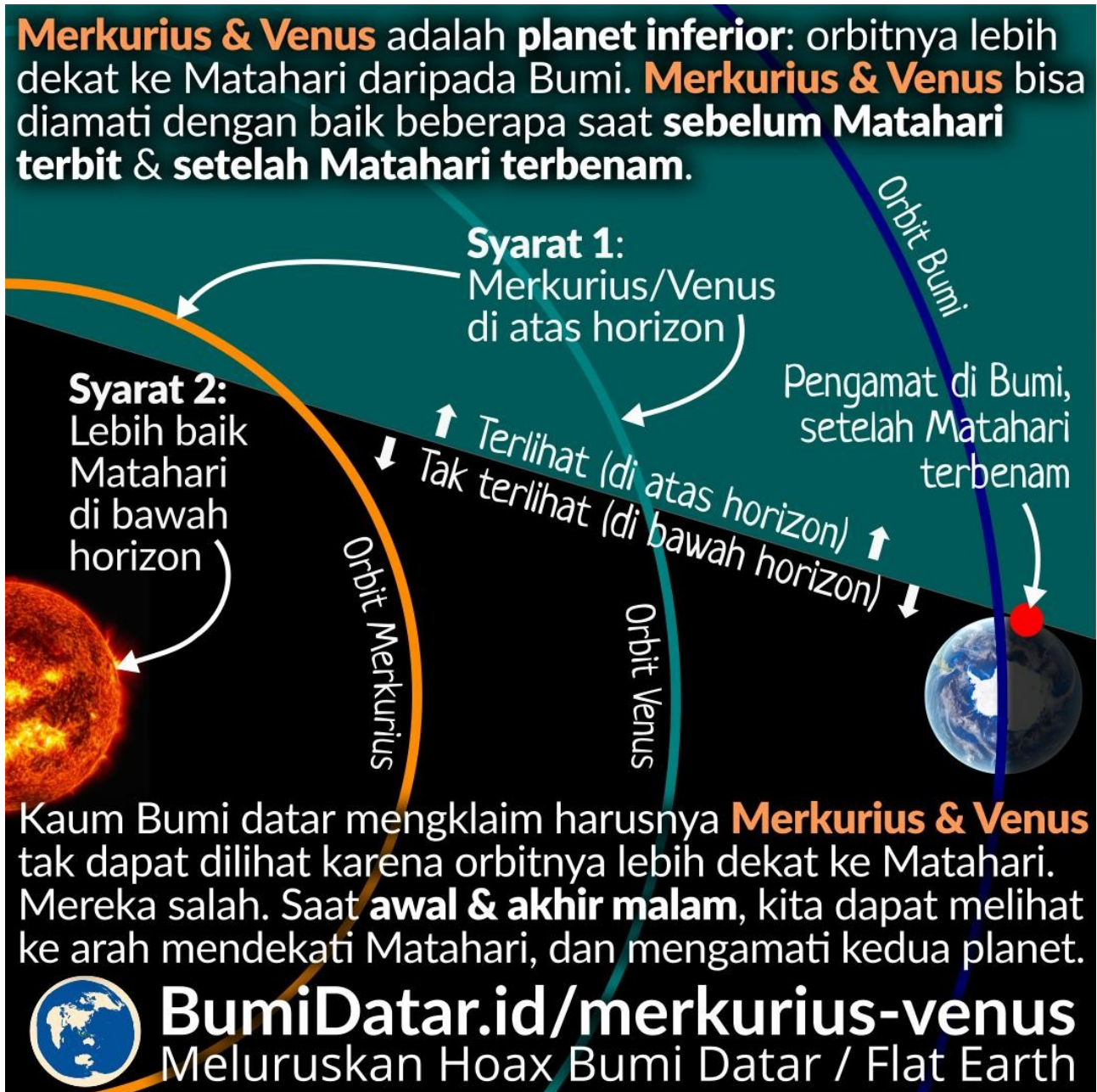
Kesimpulannya, komunikasi satelit dan komunikasi sel memiliki karakteristik yang berbeda. Hanya karena ada satelit, bukan berarti teknologi komunikasi seluler menjadi tidak berguna, dan juga sebaliknya.

#### Referensi

- [Cellular network](#) – Wikipedia
- [Microcell](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/jaringan-seluler>

## Mengamati Merkurius dan Venus



Merkurius dan Venus memiliki orbit lebih dekat ke Matahari dibandingkan Bumi. Untuk mengamati keduanya, hanya bisa dilakukan beberapa saat setelah Matahari terbenam atau sebelum Matahari terbit, atau pada siang hari apabila kondisinya tepat.

Banyak kaum Bumi datar yang berpendapat bahwa seharusnya tidak mungkin bisa mengamati Merkurius dan Venus. Mereka salah.

Saat malam hari, pandangan kita tidak mutlak hanya memiliki arah ke arah luar dari datangnya sinar Matahari. Sesaat setelah Matahari terbenam, atau sesaat sebelum Matahari terbit, kita masih memiliki pandangan ke arah bagian dalam dari tata surya, dan karena itu kita masih dapat mengamati kedua planet inferior: Merkurius dan Venus.

Untuk dapat mengamati benda langit, umumnya syarat yang harus dipenuhi adalah Matahari harus di bawah horizon, atau dengan kata lain harus malam hari. Alasannya adalah sinar Matahari dihamburkan oleh



atmosfer Bumi, dan menyebabkan langit Bumi terlihat bercahaya warna biru. Jika benda langit tidak lebih terang daripada sinar Matahari yang dihamburkan ini, maka benda langit tersebut tidak terlihat di siang hari.

Venus adalah benda langit paling terang ketiga setelah Matahari dan Bulan. Terkadang, Venus sudah dapat diamati walaupun Matahari belum terbenam. Bahkan bukan tak mungkin Venus bisa diamati di tengah hari kalau seluruh kondisi mendukung.

Sudut terbesar Merkurius dari Matahari adalah  $28^\circ$ , maka Merkurius bisa diamati maksimum 112 menit setelah Matahari terbenam atau sebelum Matahari terbit. Untuk Venus, sudut terbesar dari Matahari adalah  $47^\circ$ , dan bisa diamati maksimum sekitar 3 jam setelah Matahari terbenam atau sebelum Matahari terbit.

Jika Merkurius atau Venus dapat diamati sesaat setelah Matahari terbenam, maka umumnya tak dapat diamati sebelum Matahari terbit. Ini akibat kedua planet baru akan terbit setelah Matahari terbit. Dan sebaliknya juga berlaku: apabila dapat diamati sebelum Matahari terbit, maka tak akan dapat diamati setelah Matahari terbenam. Namun ini hanya kondisi umum, bisa saja kedua planet terlihat di kedua waktu, misalnya jika pengamat berada di kutub.

#### Referensi

- [Inferior and superior planet](#) – Wikipedia
- [Elongation \(astronomy\)](#) – Wikipedia
- [List of brightest stars](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/merkurius-venus>



## Admiral Byrd: “Daerah Sebesar Amerika Serikat di Sisi Lain Kutub Selatan”

**Admiral Byrd:** "Ada daerah sebesar Amerika Serikat, yang tak pernah dikunjungi manusia, yang lokasinya **di sisi lain kutub Selatan dari Little America.**"



Pangkalan Little America

Kutub Selatan

Daerah sebesar Amerika Serikat, inilah daerah yang dimaksud.

Dengan memperhatikan **paparan es**, pernyataan Byrd tersebut **tidak terlalu istimewa**. Hanya saja pernyataan itu sering **disalahartikan** di kalangan kaum Bumi datar.

 **BumiDatar.id/admiral-byrd**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu tokoh yang paling sering disebut-sebut dalam hoax Bumi datar (dan juga berbagai macam teori konspirasi lainnya) adalah Admiral Byrd. Admiral Byrd adalah seorang penjelajah dari Amerika Serikat yang terkenal karena penjelajahannya pada benua Antartika dan lautan Arktik.

Kata-kata beliau yang sering dikutip:

“Anehnya, pada saat ini ada daerah sebesar Amerika Serikat, yang tak pernah dikunjungi manusia, yang lokasinya di sisi lain kutub Selatan dari Little America.”

Kalimat tersebut sering disalahartikan, sengaja ataupun tidak sengaja, di kalangan penganut Bumi datar.

Kalimat tersebut merupakan kutipan wawancara Admiral Byrd sebagai berikut:



Pada menit 1:35:

“Strangely enough, there is left in the world today, an area as big as the United States, that’s never been seen by a human being. And that’s beyond the pole, on the other side of the south pole from Little America.”

Little America yang dimaksud adalah sebuah [pangkalan di Antartika](#) yang dibuat Byrd dan pasukannya dalam menjalankan ekspedisinya di Antartika.

Dengan menggunakan imajinasi yang berlebihan dan ketidaktahuan terhadap kondisi geografis di Antartika, oleh penganut Bumi datar, kalimat tersebut diinterpretasikan bahwa ada daratan di ‘sebelah sananya’ Antartika, “Pasti ada apa-apanya!”

Jika kita melihat peta Antartika dan menandai dimana letak Little America dan kutub Selatan, maka tak sulit untuk mencerna apa yang sebenarnya dimaksud oleh Byrd. Pada saat itu, tak banyak orang yang pernah melakukan ekspedisi di Antartika, dan semuanya memulai perjalanannya dari sisi yang sama dengan Byrd lakukan.

Contohnya, Scott dan Amundsen, orang-orang pertama yang mencapai kutub Selatan, memulai perjalanannya dari paparan es Ross, sama seperti yang Byrd lakukan.

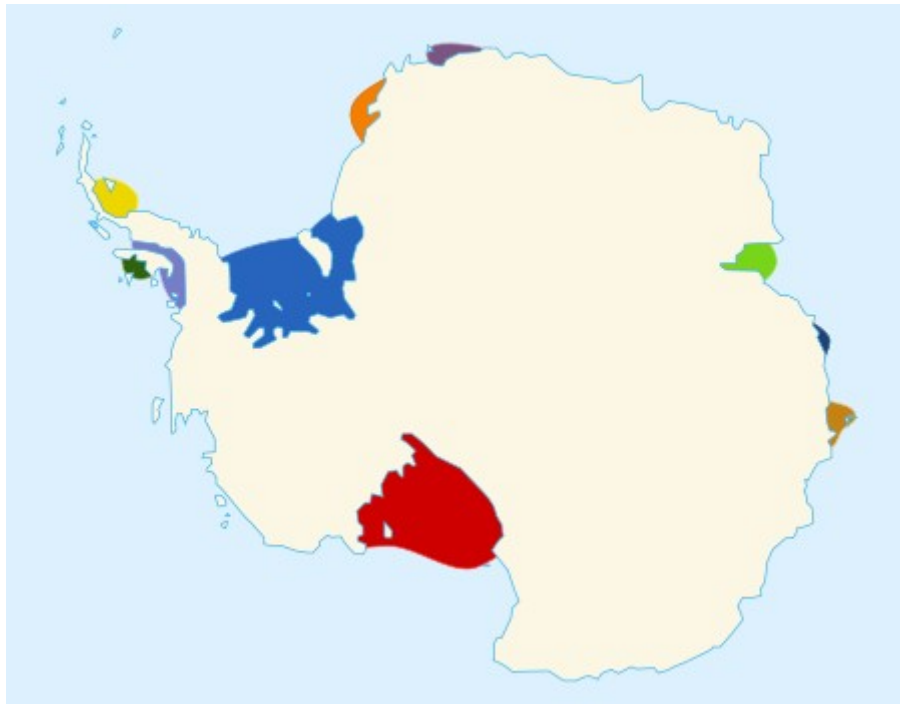


Daerah di sisi Antartika lainnya praktis belum pernah dijelajahi. Inilah daerah yang dimaksud oleh Byrd. Dan dengan mempertimbangkan paparan es di atas permukaan laut, luasnya pun akan setara dengan luas Amerika Serikat.

## Paparan Es Antartika

Peta pada ilustrasi menggambarkan batas daratan dari benua Antartika. Namun paparan es bisa berada di lautan dan memperluas daerah yang bisa dipijak sampai berkilometer-kilometer dari tepi daratan.

Ekspedisi yang dilakukan Byrd juga dimulai dari Paparan Es Ross, sekitar 700 km dari garis pantai ke arah kutub Selatan.



**Paparan es Antartika, kondisi saat ini.**

#### Referensi

- [Debunking the Flat Earth Admiral Byrd Conspiracy. Part 3 of 4: The Flat Earth Antarctica Conspiracy](#) – kerriknox@steemit
- [Little America \(exploration base\)](#) – Wikipedia
- [List of Antarctic Expeditions](#) – Wikipedia
- [Heroic Age of Antarctic Exploration](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/admiral-byrd>



## Refraksi Atmosfer

**Refraksi atmosfer:** pembelokan cahaya karena variasi **kerapatan udara** pada **ketinggian** berbeda; akibatnya:

Matahari terlihat lonjong saat terbenam,

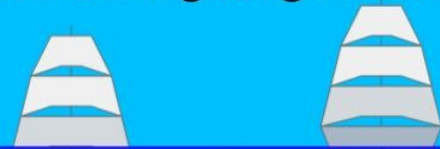
posisi Matahari seharusnya

dan masih terlihat saat seharusnya sudah terbenam.

Bulan berwarna merah saat gerhana Bulan total,

dan berwarna kuning saat dekat horizon.

Objek dapat terlihat lebih jauh daripada yang terhalang oleh kelengkungan Bumi.



tanpa refraksi

karena refraksi

Menyebabkan bintang terlihat berkedip,

dan sedikit melambat saat mendekati horizon.

Kaum Bumi datar mengira refraksi menyebabkan Matahari terlihat terbenam. Sebaliknya, refraksi membuat **Matahari** yang **seharusnya** sudah **terbenam** menjadi **masih terlihat**.



**BumiDatar.id/refraksi**

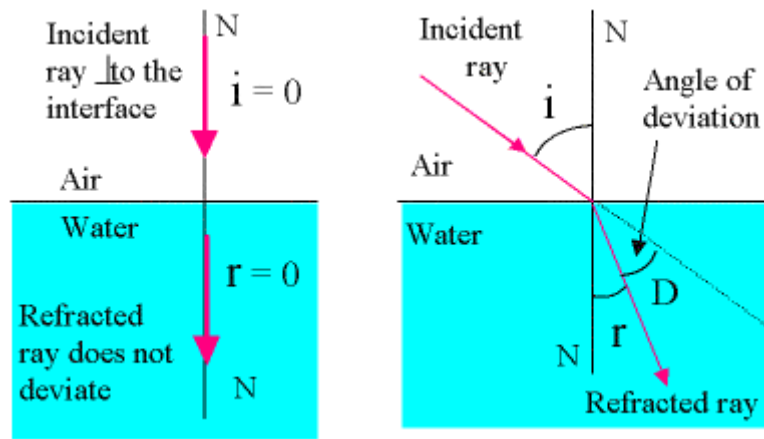
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Gelombang cahaya tidak selalu bergerak lurus. Apabila melewati medium yang indeks biasnya berbeda, gelombang cahaya akan membelok. Peristiwa ini dinamakan refraksi atau pembiasan, dan fenomena tersebut dijelaskan menurut Hukum Snell.

Atmosfer Bumi memiliki kerapatan dan temperatur yang tergantung dari ketinggian, sehingga indeks bias akan berbeda untuk ketinggian yang berbeda. Oleh karena itu gelombang cahaya yang melewati atmosfer Bumi juga mengalami refraksi.

Refraksi atmosfer adalah fenomena alam yang nyata. Masalahnya fenomena refraksi ini disalahgunakan oleh penganut Bumi datar untuk menjelaskan peristiwa terbenamnya Matahari.

Fenomena refraksi dijelaskan di diagram di bawah ini. Jika datangnya sinar tegak lurus dengan permukaan, maka tidak terjadi refraksi. Refraksi terjadi apabila sinar datang menyudut.



Pada atmosfer Bumi, refraksi menyebabkan objek yang dekat dengan horizon terlihat lebih tinggi daripada yang seharusnya. Sedangkan pada objek yang berada tepat di atas pengamat, relatif tidak mengalami refraksi, kurang lebih sama seperti yang digambarkan diagram di sebelah kiri.

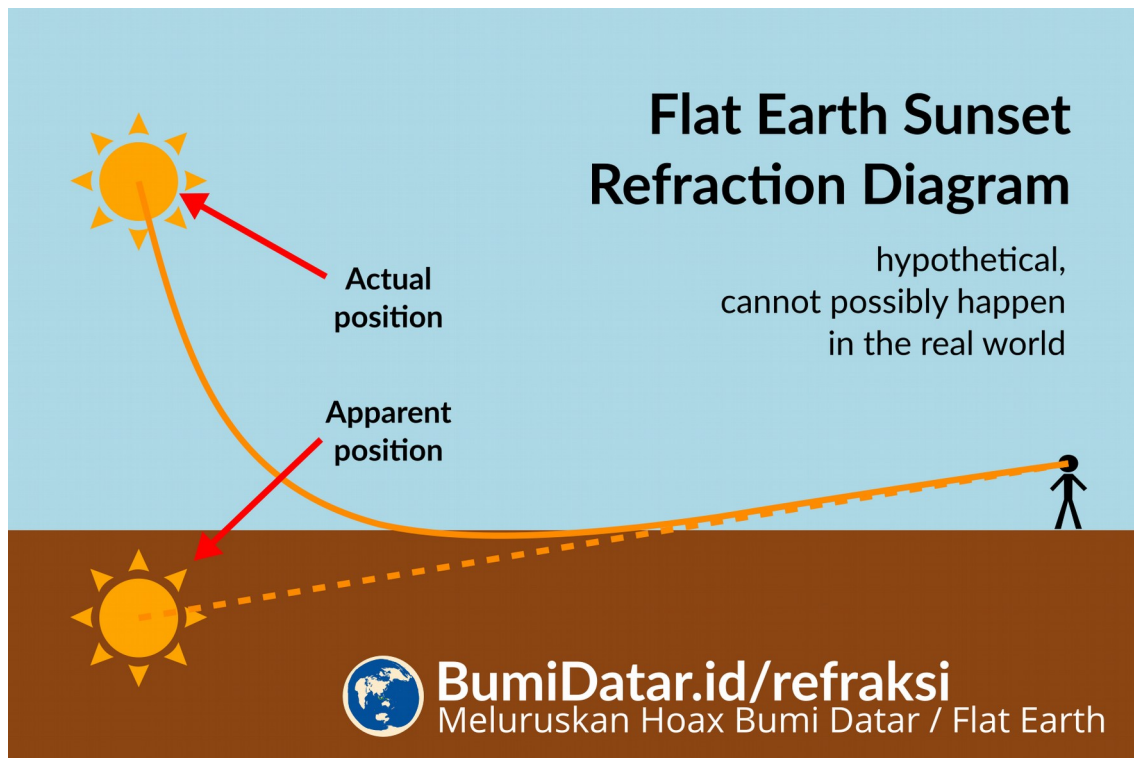
Refraksi menyebabkan fenomena-fenomena alam di bawah ini:

- Matahari terlihat lonjong saat terbit dan terbenam.
- Matahari terbenam terlihat pada saat seharusnya posisi Matahari sudah terhalang kelengkungan Bumi.
- Bulan berwarna merah saat gerhana Bulan total.
- Bulan berwarna kuning saat posisinya dekat dengan horizon.
- Objek dapat terlihat lebih jauh daripada yang disebabkan oleh kelengkungan Bumi.
- Bintang terlihat berkedip.
- Gerakan bintang terlihat melambat saat mendekati horizon.

Refraksi akan membelokkan arah gelombang cahaya, sehingga menyebabkan Matahari terbenam tetap terlihat untuk beberapa saat, walaupun pada saat itu posisi Matahari sebenarnya sudah berada di bawah horizon.

Berapa besar pembelokan cahaya akibat fenomena refraksi atmosfer ini? Tak terlalu besar, umumnya hanya sekitar  $0.57^\circ$  pada benda yang arahnya dekat dengan horizon. Kurang lebih sedikit lebih besar daripada ukuran sudut Matahari atau Bulan yang kita amati dari permukaan Bumi.

Penganut Bumi datar mengklaim refraksi adalah yang menyebabkan Matahari terlihat terbenam. Kami mencoba meminta diagram refraksi dari beberapa penganut Bumi datar untuk menjelaskan refraksi versi mereka. Sampai saat ini kami tidak berhasil mendapatkannya. Untuk itu kami buat diagram di bawah ini berdasarkan 'informasi' yang mereka miliki:



Hal tersebut tak sesuai dengan pengamatan di dunia nyata. Di dunia nyata, refraksi membelokkan cahaya ke arah yang berlawanan. Selain itu, refraksi sebesar itu hanya dapat terjadi apabila atmosfer Bumi terbuat dari material dengan indeks bias yang amat sangat tinggi.

#### Referensi

- [Snell's law](#) – Wikipedia
- [Atmospheric refraction](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/refraksi>



## Earthshine: Bukti Bulan Menutupi Matahari Saat Terjadi Gerhana Matahari Total

Saat **gerhana Matahari**, sisi Bulan yang dekat dengan Bumi tidak menerima cahaya dari Matahari, tetapi tetap **menerima cahaya dari Bumi**. Fenomena ini dinamakan **Earthshine**. Earthshine dapat diabadikan menggunakan kamera dengan setting **long exposure**.



Sebagian penganut Bumi datar mengklaim Matahari bukan tertutup oleh Bulan saat terjadinya gerhana. Fenomena **Earthshine** membuktikan mereka salah, dan jelas memperlihatkan fakta **Bulan menutupi Matahari**.



**BumiDatar.id/earthshine**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Saat terjadi gerhana Matahari, posisi Bulan tepat berada di antara Bumi dan Matahari, sehingga yang terlihat dari Bumi adalah bagian Bulan yang gelap. Karena itu mata kita tak dapat melihat Bulan. Namun bagian Bulan yang gelap tersebut sebenarnya tetap menerima cahaya dari Bumi yang mengalami siang hari. Fenomena ini dinamakan Earthshine.

Beberapa penganut Bumi datar berpendapat bahwa gerhana Matahari tidak disebabkan oleh tertutupnya Matahari oleh Bulan, tetapi karena Matahari tertutup oleh sebuah 'benda selestial' yang misterius. Alasannya adalah model gerhana seperti ini tidak kompatibel dengan keyakinan mereka mengenai pergerakan Matahari dan Bulan.

Earthshine membuktikan bahwa mereka salah.



Dengan Earthshine kita dapat membuktikan Bulan yang menutupi Matahari. Cara ini sangat langsung dan sederhana, dan tidak membutuhkan pengamatan yang teliti atau perhitungan yang rumit.

Mata kita tak dapat langsung melihat Earthshine, karena selain sangat redup, pada kasus gerhana Matahari total, mata kita juga sudah terbiasa pada kondisi cahaya di siang hari yang terang. Gerhana Matahari total hanya berlangsung selama beberapa menit, dan tak ada cukup waktu bagi mata kita untuk beradaptasi di kondisi gelap.

Earthshine dapat diabadikan pada gerhana Matahari total dengan menggunakan teknik fotografi long exposure. Bentuk Bulan yang familiar akan dapat dengan mudah dikenali.

## **Teknik Pengambilan Gambar**

Bagi anda yang mengerti fotografi, untuk mengambil gambar earthshine saat gerhana, silakan perhatikan hal-hal berikut ini:

- Tidak dianjurkan mencoba mengambil earthshine saat gerhana Matahari sebagian, karena intensitas cahaya Matahari dapat merusak perlengkapan kamera.
- Menurut [photographingspace.com](http://photographingspace.com), exposure yang sesuai adalah ISO 100, f/8, 8 detik, atau yang setara. Ambil exposure lain dengan trik bracketing.
- Jika anda melakukan bracketing sangat banyak, anda akan dapat membuat HDR-nya.
- Karena dibutuhkan waktu exposure yang lama, maka diperlukan tripod atau mount yang kokoh.
- Perhatikan waktu terjadinya gerhana. Umumnya anda hanya memiliki waktu beberapa menit. Pastikan pengambilan gambar sudah selesai saat gerhana akan berakhir.

## **Ilustrasi**

Ilustrasi adalah gerhana Matahari total oleh AstroFoto.ro. Gambar diambil di Tidore, Indonesia pada gerhana Matahari total tahun 2016.

Gambar adalah gabungan dari beberapa gambar dengan exposure yang berbeda-beda (HDR).

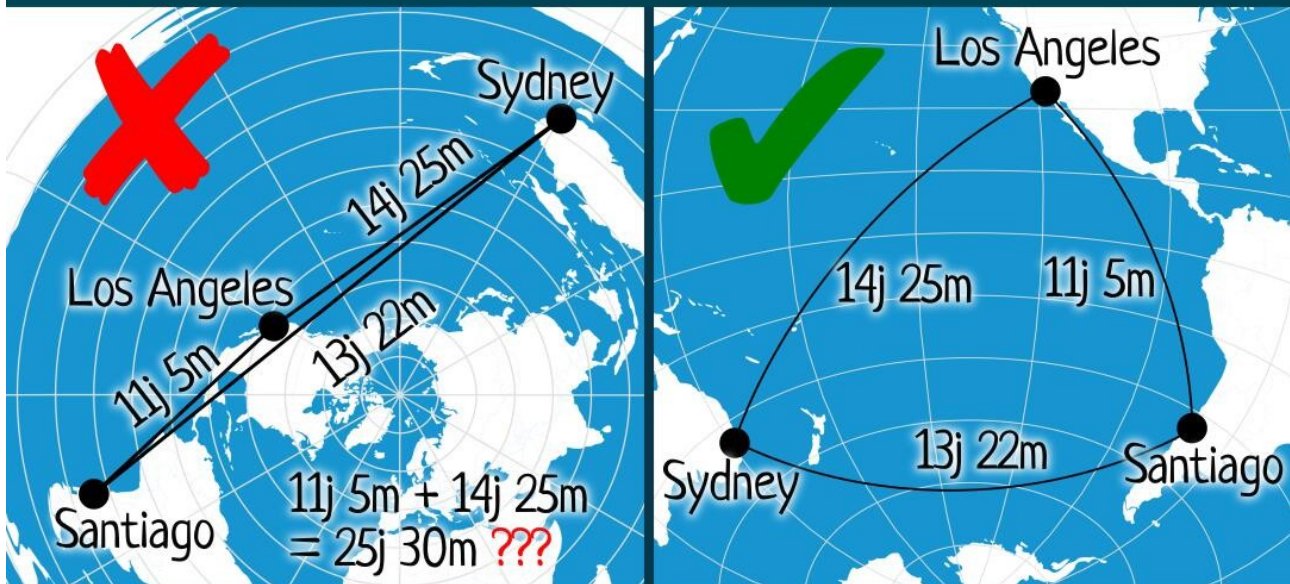
### **Referensi**

- [An Indonesian Eclipse](http://AstroFoto.ro) – AstroFoto.ro
- [Earthshine, What is it?](http://timeanddate.com) – timeanddate.com
- [How to Photograph a Total Solar Eclipse](http://PhotographingSpace.com) – PhotographingSpace.com

<https://bumidatar.id/earthshine>

## Penerbangan Sydney-Santiago yang Tak Masuk Akal pada Model Bumi Datar

Rute penerbangan **Sydney-Santiago** adalah salah satu rute komersil paling selatan. Pada peta **Bumi datar**, rute ini seharusnya terbang **melintasi Amerika Serikat**.



Kita dapat membandingkan **rute langsung Sydney-Santiago** & **rute yang sama** tetapi dengan **singgah di Amerika Serikat**. Penerbangan yang singgah dahulu di Amerika membutuhkan **waktu jauh lebih lama**. Hal itu terjadi karena **Bumi bentuknya bulat**, & rute **Sydney-Santiago** kenyataannya **tak melintasi Amerika Serikat**.



**BumiDatar.id/sydney-santiago**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Waktu tempuh rute penerbangan bisa menjadi alat untuk menentukan mana model bentuk Bumi yang benar: Bumi datar ataukah Bumi bulat. Pada model Bumi datar, semakin jauh ke Selatan, maka akan semakin janggal fakta yang dapat kita temui.

Untuk ilustrasi, mari kita gunakan rute penerbangan Sydney-Santiago. Rute ini adalah salah satu rute penerbangan komersil yang posisinya paling selatan.

Menurut peta Bumi datar, rute Sydney-Santiago seharusnya akan melintasi Amerika Serikat. Untuk itu mari kita bandingkan waktu antara penerbangan Sydney-Santiago langsung, dan dengan singgah terlebih dahulu di Amerika Serikat. Untuk perhitungan, mari kita gunakan kota Los Angeles di Amerika Serikat.

- Sydney-Santiago: 12j 40m. Santiago-Sydney: 14j 5m. Rata-rata: 13j 22m
- Sydney-Los Angeles: 13j 50m. Los Angeles-Sydney: 15j 0m. Rata-rata: 14j 25m

- Los Angeles-Santiago: 10j 45m. Santiago-Los Angeles: 11j 25m. Rata-rata: 11j 5m

(data diperoleh dari Google Flights)

Penerbangan langsung Sydney-Santiago membutuhkan waktu rata-rata 13 jam 22 menit. Sedangkan penerbangan Sydney-Santiago dengan terlebih dahulu singgah di Los Angeles akan membutuhkan waktu 25 jam 30 menit!

Ini adalah kejanggalan luar biasa pada model Bumi datar. Rute penerbangan Sydney-Santiago yang nyaris garis lurus menjadi lebih lama nyaris dua kali lipat hanya karena singgah di sebuah lokasi yang seharusnya memang dilewatinya.

Hal tersebut terjadi karena tentu saja penerbangan langsung Sydney-Santiago pada kenyataannya tidak pernah melintasi Amerika Serikat. Ini terjadi karena Bumi berbentuk bulat, dan penerbangan ini melintasi lautan Pasifik selatan, yang merupakan jarak tempuh terdekat antara kedua kota.

Jika penumpang memilih singgah terlebih dahulu di Los Angeles, maka itu sangat jauh di luar rute Sydney-Santiago. Maka wajar apabila waktu penerbangan menjadi jauh lebih lama.

## Bukti Pencarian

Berikut adalah bukti screenshot pencarian tiket yang terkait menggunakan Google Flights.

Sydney-Santiago:

Round trip One way Multi-city Economy 1 adult

SYD Sydney + SCL Santiago +

Fri 27 October Add a return date

Non-stop Price Airline Times More Clear

Choose a flight Sort by price

Prices one way. [Additional bag fees](#) may apply.

Track prices [Learn more](#) Save this trip to track price changes and receive price alerts and travel tips by email. OFF

IDR12,195k one way 12:30 – 11:10 Qantas · LATAM 12h 40m Non-stop

Santiago-Sydney:

Round trip One way Multi-city Economy 1 adult

SCL Santiago + SYD Sydney +

Sun 29 October Add a return date

Non-stop Price Airline Times More Clear

Choose a flight  
Sort by price

Prices one way. [Additional bag fees](#) may apply.

**Track prices** [Learn more](#)  
Save this trip to track price changes and receive price alerts and travel tips by email. ☐ OFF

<b>IDR14,079k</b> one way		13:35 – 17:40 <sup>+1</sup> Qantas	<b>14h 05m</b>	<b>Non-stop</b>
------------------------------	--	---------------------------------------	----------------	-----------------

Sydney-Los Angeles:

Round trip One way Multi-city Economy 1 adult

SYD Sydney + LAX Los Angeles +

Sun 29 October Add a return date

Non-stop Price Airline Times More Clear

Choose a flight  
Sort by price

Prices one way. [Additional bag fees](#) may apply.

**Track prices** [Learn more](#)  
Save this trip to track price changes and receive price alerts and travel tips by email. ☐ OFF

<b>IDR11,832k</b> one way		10:15 – 06:05 Virgin Australia · Virgin Aust Int	<b>13h 50m</b>	<b>Non-stop</b>
<b>IDR11,832k</b> one way		10:15 – 06:15 American	<b>14h 00m</b>	<b>Non-stop</b>
<b>IDR11,832k</b> one way		10:40 – 06:30 United	<b>13h 50m</b>	<b>Non-stop</b>
<b>IDR11,832k</b> one way		11:20 – 07:15 Delta · Virgin Australia	<b>13h 55m</b>	<b>Non-stop</b>
<b>IDR13,739k</b> one way		10:30 – 06:20 Qantas	<b>13h 50m</b>	<b>Non-stop</b>



Los Angeles-Sydney:

Round tripOne wayMulti-city

Economy1 adult

LAX Los Angeles

+

SYD Sydney

+

Sun 29 October

◀ ▶

Add a return date

Non-stop

Price

Airline

Times

More

Clear

Choose a flight

Sort by price





Prices one way. Additional bag fees may apply.

Track prices

Learn more

Save this trip to track price changes and receive price alerts and travel tips by email.

OFF

IDR14,870k one way	 22:35 – 07:30+2 Delta · Virgin Australia	14h 55m	Non-stop
IDR14,870k one way	 22:40 – 07:45+2 American	15h 05m	Non-stop
IDR14,870k one way	 22:40 – 07:45+2 United	15h 05m	Non-stop
IDR14,875k one way	 22:30 – 07:30+2 Qantas	15h 00m	Non-stop

Los Angeles-Santiago:

Round tripOne wayMulti-city

Economy1 adult

LAX Los Angeles

+

SCL Santiago

+

Mon 30 October

◀ ▶

Add a return date

Non-stop

Price

Airline

Times

More

Clear

Choose a flight

Sort by price


Prices one way. Additional bag fees may apply.

Track prices

Learn more

Save this trip to track price changes and receive price alerts and travel tips by email.

OFF

IDR53,318k one way	 15:30 – 06:15+1 LATAM · American	10h 45m	Non-stop
-----------------------	---	---------	----------

Santiago-Los Angeles:

The screenshot shows a flight search interface. At the top, there are tabs for 'Round trip', 'One way', and 'Multi-city'. To the right, there are dropdowns for 'Economy' and '1 adult'. Below these, the origin 'SCL Santiago' and destination 'LAX Los Angeles' are entered in separate boxes. A date 'Sun 29 October' is selected, and there is a link to 'Add a return date'. A filter bar shows 'Non-stop' selected, along with options for 'Price', 'Airline', 'Times', and 'More'. Below this is a blue section titled 'Choose a flight' with a 'Sort by price' dropdown. A note states 'Prices one way. Additional bag fees may apply.' Below that is a 'Track prices' section with a toggle switch set to 'OFF'. At the bottom, a flight result is shown: 'IDR31,831k one way' with the LATAM logo, departure time '22:55 - 06:20\*1', duration '11h 25m', and 'Non-stop' status.

## Nomor Penerbangan

Nomor penerbangan yang dimaksud dan tautan ke FlightAware.

- Sydney-Santiago: Qantas QF28, [FlightAware](#)
- Sydney-Los Angeles: Qantas QF11, [FlightAware](#)
- Los Angeles-Santiago: LAN Airlines LA603, [FlightAware](#)

## Referensi

- [A Flight over the Antarctic Sea Ice From Chile to Australia \(QF28\)](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/sydney-santiago>

## Analisis Terhadap “Jurnal Ilmiah” Pengukuran Jarak Matahari FE101



Ini adalah hasil analisis dari sesuatu yang mereka namakan sebagai “Jurnal Ilmiah” yang banyak beredar di kalangan penganut Bumi datar.

Jurnal “Ilmiah” yang dimaksud adalah [Laporan Gerakan Nasional FE101](#)

Selanjutnya adalah analisis kami.

### **Metoda Pengukuran Jarak Matahari pada Model Bumi Bulat**

Diimplikasikan bahwa jarak Matahari diukur oleh Aristarchus. Sebenarnya Aristarchus memang mengukur jarak Matahari, tetapi perhitungan modern pertama mengenai jarak Matahari dilakukan oleh ahli astronomi pada abad 18 melalui peristiwa [Venus transit](#).

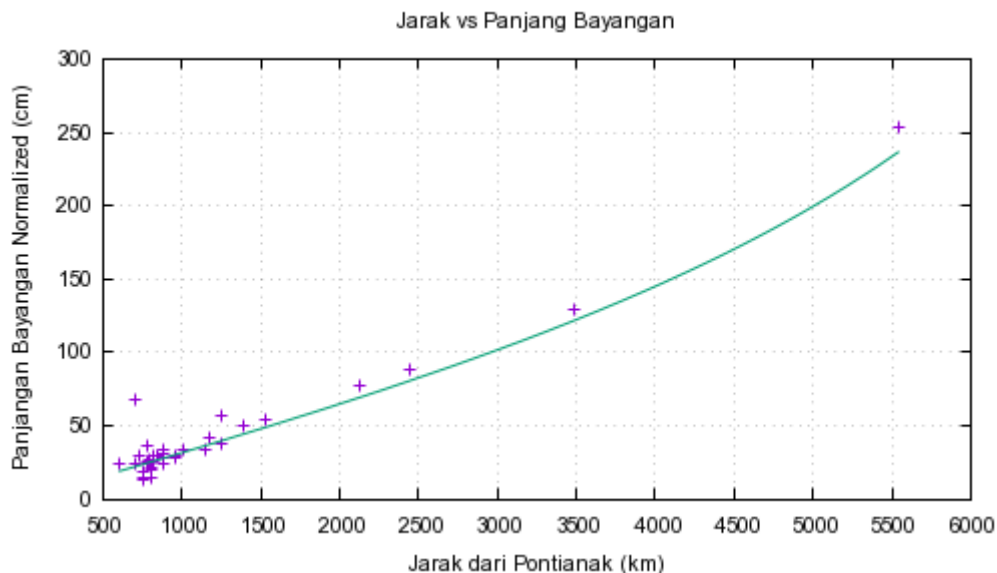
Angka jarak dari Bumi ke Matahari yang digunakan saat ini bukan berasal dari Aristarchus, tetapi berasal dari perhitungan modern.

Pengukuran yang dilakukan oleh Eratosthenes adalah untuk menghitung keliling Bumi, bukan jarak ke Matahari. Bahkan tak ada ilmuwan yang pernah menghitung jarak ke Matahari menggunakan metode ini dan berhasil. Perhitungan jarak ke Matahari pada jaman Yunani kuno dilakukan oleh Aristarchus, yaitu dengan menggunakan metode yang dijelaskannya di karyanya [On the Sizes and Distances](#). Aristarchus menghitung jarak Matahari melalui pengamatan posisi Bulan dan Matahari.

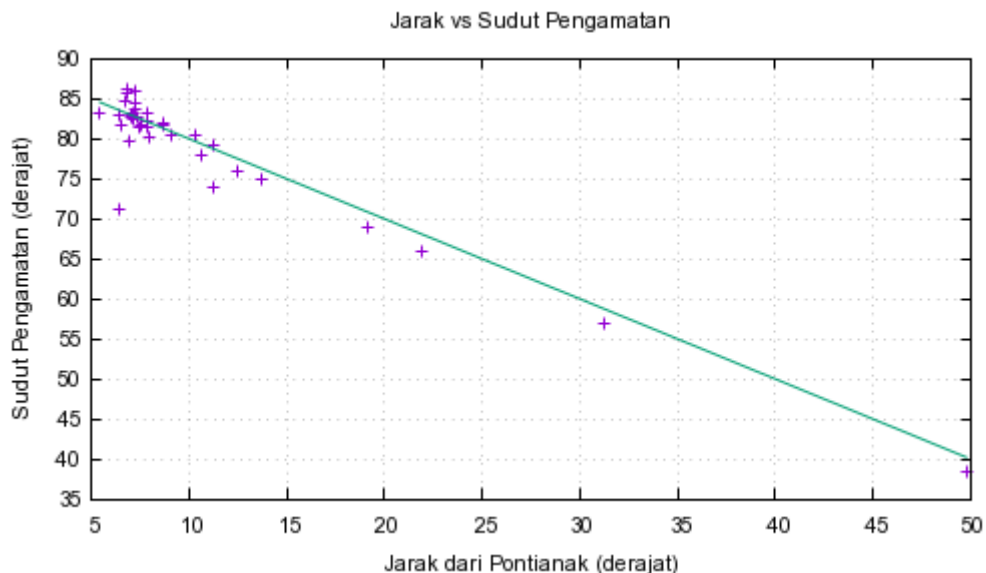
## Korelasi Jarak dari Pontianak dengan Panjang Bayangan dan Sudut Pengamatan

Ini praktis sama dengan [analisis kami sebelumnya](#), di bagian “Perbandingan Sudut Pengamatan Dibandingkan Jarak oleh Prof Soegianto Soelistiono”. Kesimpulan kami adalah bahwa hasil pengamatan konsisten dengan model Bumi bulat.

Grafik jarak vs panjang bayangan, sama seperti gambar 2.2 pada “jurnal”. Kami tambahkan garis hasil simulasi untuk menunjukkan bagaimana yang seharusnya terjadi apabila Bumi berbentuk bulat.



Grafik yang sama untuk gambar 2.3. Garis adalah simulasi apa yang akan terjadi pada Bumi bulat.

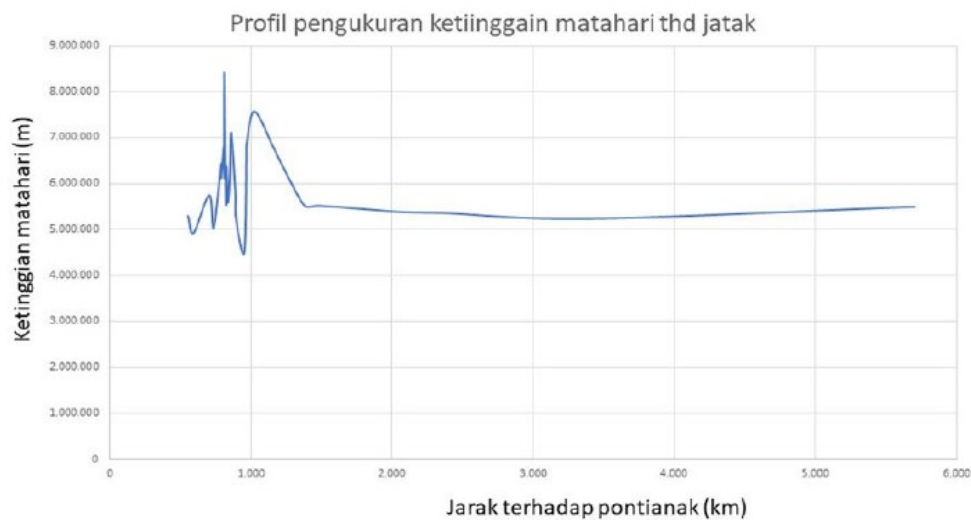


Ada beberapa perbedaan dari versi yang kami dapatkan sebelum hal yang mereka sebut “Jurnal Ilmiah” ini terbit. Untuk itu silakan baca [analisis kami sebelumnya](#). Namun hal tersebut tidak mengubah kesimpulan yang dapat sama-sama kita tarik: hasil pengamatan rekan-rekan FE101 konsisten dengan model Bumi bulat.

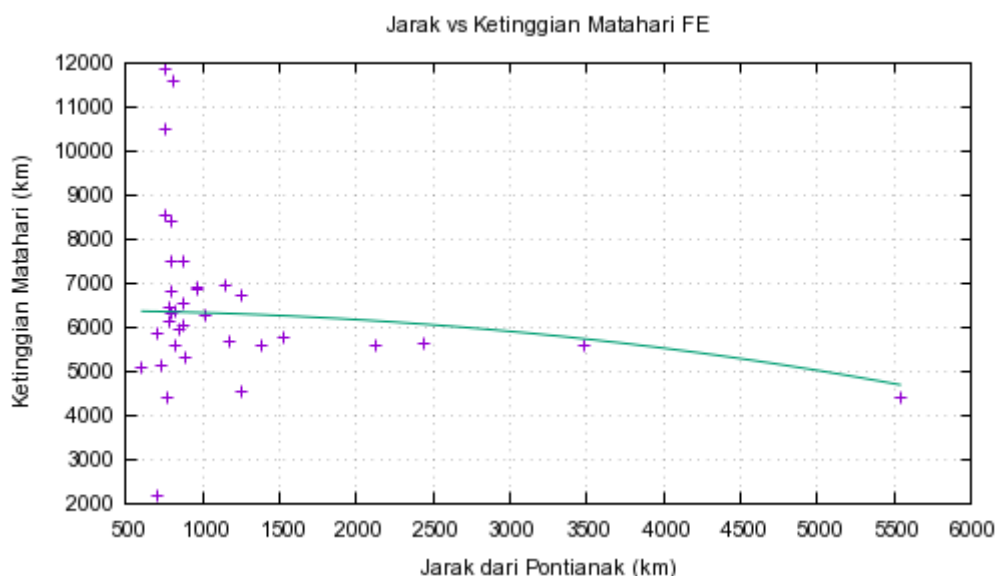


## Korelasi antara Jarak dari Pontianak dengan Ketinggian Matahari Model Bumi Datar

Berikut adalah gambar 2.3 dari “Jurnal Ilmiah”:



Karena sesuatu hal, grafik tersebut tidak sama dengan hasil perhitungan kami. Berikut adalah grafik hasil perhitungan kami disertai garis yang merupakan simulasi apa yang terjadi apabila perhitungan ketinggian Matahari model Bumi datar dilakukan pada Bumi bulat.

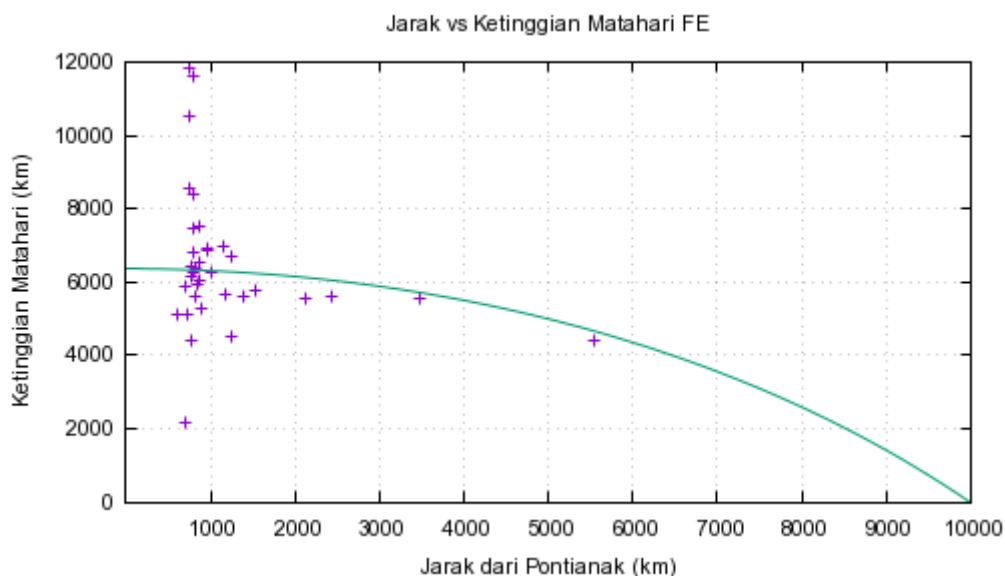


Data di jarak yang dekat Pontianak terlalu sensitif untuk dapat kita ambil kesimpulan. Namun data lainnya yang jauh dari Pontianak konsisten dengan model Bumi bulat.

Karena sesuatu hal, untuk keperluan regresi linear, team FE101 tidak menggunakan seluruh data point pada grafik tersebut. Mereka hanya menggunakan data pengamat yang jaraknya di bawah 1526 km dari Pontianak dan itupun tidak semuanya. Jika hal tersebut dilakukan memang hasilnya akan kelihatan rata.

Padahal kuncinya adalah pengamatan pada posisi yang jauh dari Pontianak, yang akan menghasilkan hasil perhitungan ketinggian Matahari yang rendah. Mereka hanya memiliki sedikit data seperti itu, dan itu pun tidak mereka gunakan.

Apabila kita ekstrapolasi, maka seharusnya akan seperti ini:



Bumi memiliki keliling sekitar 40000 km. 10000 km adalah seperempatnya. Apabila pengamatan dilakukan pada lokasi yang jaraknya 10000 km, maka posisi Matahari akan berada di horizon, misalnya jika pengamat berada di kutub, atau sedang menyaksikan Matahari terbit/terbenam. Hal ini menunjukkan rumus kami sudah benar.

Rumus yang digunakan oleh team FE101 untuk menghitung jarak Matahari adalah sebagai berikut:

$(\text{jarak ke Pontianak} + \text{panjang bayangan}) \times \text{panjang tiang} / \text{panjang bayangan}$

Apabila team FE101 bersikukuh bahwa jarak ke Matahari di model Bumi datar selalu konstan berapapun jarak dari Pontianak, maka, dengan menggunakan rumus yang mereka gunakan, Matahari tidak mungkin terbit atau terbenam.

Bukti: saat Matahari terbenam, sudut adalah  $0^\circ$ , dan panjang tiang dibagi panjang bayangan akan nol ( $\tan 0^\circ = 0$ ). Jika itu dimasukkan ke rumus di atas, maka ketinggian Matahari adalah nol.

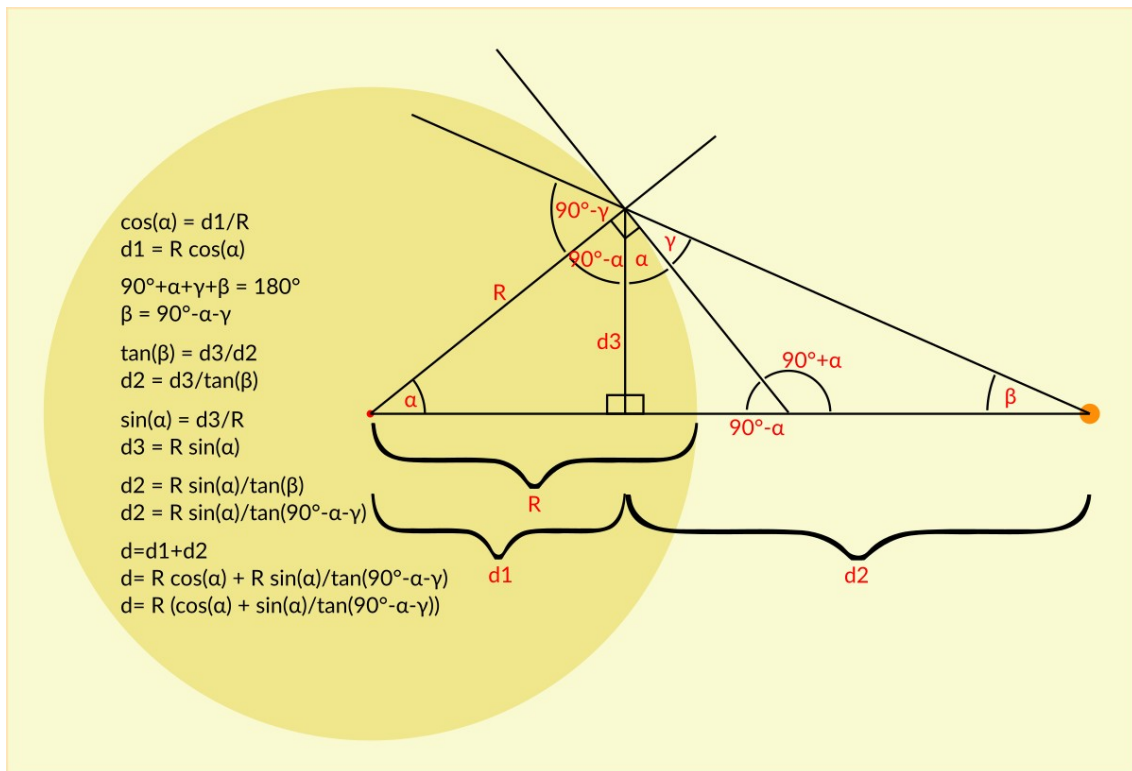
‘Kreativitas’ apapun yang dilakukan, termasuk di antaranya melakukan ‘filtering’ data yang digunakan sampai sejauh 1526,97 km, tak akan dapat menyembunyikan fakta bahwa model yang digunakan salah.

Untuk menambal lubang ini, mau tidak mau harus diciptakan [ad-hoc hypothesis](#) baru, diluar dari sekian banyak ad-hoc hypothesis lainnya pada model Bumi datar yang sudah tak terhitung jumlahnya.

Alternatifnya, mereka dapat mulai menggunakan model Bumi bulat, dan segala sesuatunya akan konsisten dan masuk akal. Hanya saja kami tidak yakin mereka akan melakukannya. “Jurnal Ilmiah” ini mungkin bukan yang terakhir. Sepertinya kita akan menemui atraksi-atraksi lainnya yang serupa di masa yang akan datang.

## Perhitungan Jarak Matahari Model Bumi Bulat

Kami tak dapat mendapatkan angka sesuai rumus yang mereka berikan. Untuk itu kami menggunakan perhitungan versi kami sebagai berikut:



Kami mendapatkan hasil perhitungan jarak Matahari versi Bumi bulat sebagai berikut:

- Rata-rata 43568.04941 km
- Standard deviasi: 242184.4648 km

Terlepas dari segala macam perhitungan mereka dan apa kesimpulan mereka, dari hasil yang didapatkan ini sudah bisa bahwa percobaan ini tak dapat mengukur jarak Matahari. Pengukuran yang dilakukan tidak memiliki presisi dan resolusi yang cukup.

## Sinar Crepuscular

Setelah repot-repot melakukan segala macam perhitungan, kesimpulan disandarkan pada sebuah gambar. Gambar di akhir “Jurnal Ilmiah” adalah sinar crepuscular. Sinar-sinar tersebut terlihat memiliki sudut, namun pada kenyatannya praktis sejajar. Terlihat tidak sejajar hanya karena ilusi perspektif.

Hal ini sudah pernah kami bahas sebelumnya:





Sedangkan mengenai kesejajaran sinar Matahari, hal ini juga pernah kami bahas:

**Matahari** memancarkan sinar ke **segala arah**.



Tapi jaraknya **sangat jauh**. Sinar yang kita terima **hampir sejajar**.



(skala sebenarnya)

Dari pengamat di Bumi, **sudut maksimum** antara sinar Matahari: **0.53°**. **Praktis sejajar**, tapi **tak sejajar sempurna**.



(bukan skala sebenarnya)

Tetapi pada kasus tertentu, sudut sinar Matahari itu faktor **penting** yang **perlu diperhitungkan**.



(bukan skala sebenarnya)

Untuk banyak keperluan, sinar Matahari dapat kita **se-derhanakan** menjadi **sejajar**.



**BumiDatar.id/sinar-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

## Kesimpulan

Tidak banyak yang dapat kami simpulkan selain bahwa data-data yang mereka miliki konsisten dengan model Bumi bulat, dan tidak konsisten dengan model Bumi datar; terlepas dari apa kesimpulan mereka.

[Data mentah dan perhitungan.](#)

## Analisis Lainnya

- [Menghitung Jari-jari Bumi Berdasarkan Data Gerakan Nasional Menghitung Jarak Matahari](#) – Eko Prasetyo

<https://bumidatar.id/analisis-terhadap-jurnal-ilmiah-pengukuran-jarak-matahari-fe101>

## Field of View Foto Bumi dari Luar Angkasa

Kedua foto di bawah diambil dari jarak yang berbeda jauh, namun ukuran Bumi jauh lebih kecil pada gambar yang diambil dari jarak dekat. **Pasti ada apa-apanya!**

Jarak 384.400 km

Jarak 1.500.000 km



Kedua gambar memiliki **field of view (FoV)** yang jauh berbeda. Gambar kiri adalah **Earthrise**, diambil dari **Apollo 8** dengan Hasselblad 500EL + lensa 250mm, FoV adalah **17°**. Gambar kanan diambil dari satelit **DSCOVR** dengan kamera EPIC yang FoV-nya **0.61°**.



**BumiDatar.id/field-of-view**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada sebuah meme yang berasal dari kaum Bumi datar yang membandingkan dua buah foto. Foto pertama memperlihatkan Bumi di kejauhan dengan latar belakang Bulan, diambil dari jarak 384400 km. Foto kedua memperlihatkan Bumi di belakang Bulan, diambil dari jarak 1500000 km. Masalahnya pada foto yang diambil dari jarak yang lebih jauh, ukuran Bumi jauh lebih besar. “Mengherankan bukan?”

Tentunya tidak mengherankan, karena tak sulit untuk mencari penjelasan yang masuk akal.

Gambar pertama adalah ‘Earthrise’. Foto ini diambil oleh kru Apollo 8 saat mengorbit Bulan. Foto diambil menggunakan kamera medium format Hasselblad 500EL dengan lensa 250 mm. Ukuran film kamera ini adalah 60mm × 45mm. Berdasarkan parameter-parameter tersebut, dapat dihitung bahwa field of view kamera ini adalah 17°.

Gambar kedua adalah foto yang diambil dari satelit DSCOVR menggunakan instrumen EPIC yang memiliki field of view 0.61°. DSCOVR adalah satelit yang berada di Lagrangian point L1, yaitu lokasi tepat antara

Matahari dan Bumi. Jadi foto yang diambil oleh satelit ini selalu bagian Bumi yang sedang mengalami siang hari. Foto pada meme diambil tepat saat Bulan melintasi pandangan dari satelit ini.

Bagi kamu yang mengerti fotografi, FoV dari foto Earthrise setara dengan lensa kamera 35mm dengan focal length 145mm. Sedangkan foto dari satelit DSCOVR setara dengan focal length 4000mm pada kamera 35mm.

Field of view kedua perangkat kamera yang digunakan jauh berbeda. Walaupun diambil dari jarak yang 4× lebih jauh, kamera EPIC memiliki field of view yang jauh lebih sempit, sehingga foto Bumi dapat memenuhi frame.

Kamu dapat buktikan sendiri dengan menggunakan kamera yang memiliki zoom lebih dari 4×. Pada setting zoom tertinggi, kamu bisa dapatkan gambar objek yang lebih besar daripada zoom terendah, walaupun jarak ke objek lebih jauh 4× lipat.

Dengan menambah zoom, artinya kamu mempersempit field of view. Sebaliknya dengan mengurangi zoom, kamu memperlebar field of view. Kedua foto dari meme tersebut memiliki selisih field of view sebesar 27×, setara dengan selisih dari zoom terendah dan tertinggi dari sebuah kamera yang memiliki zoom 27×.

## **Bulan Terlihat Lebih Gelap. Pasti ada apa-apanya.**

Kamera EPIC diset untuk mengambil gambar Bumi dengan exposure normal. Hasilnya Bumi akan terlihat normal, tidak terang dan tidak gelap.

Bumi memiliki albedo 0.3. Artinya dari radiasi Matahari yang diterima Bumi, 0.3-nya akan dipantulkan. Albedo Bulan hanya 0.13, sehingga dengan setting exposure yang sama, Bulan akan terlihat lebih gelap daripada Bumi.

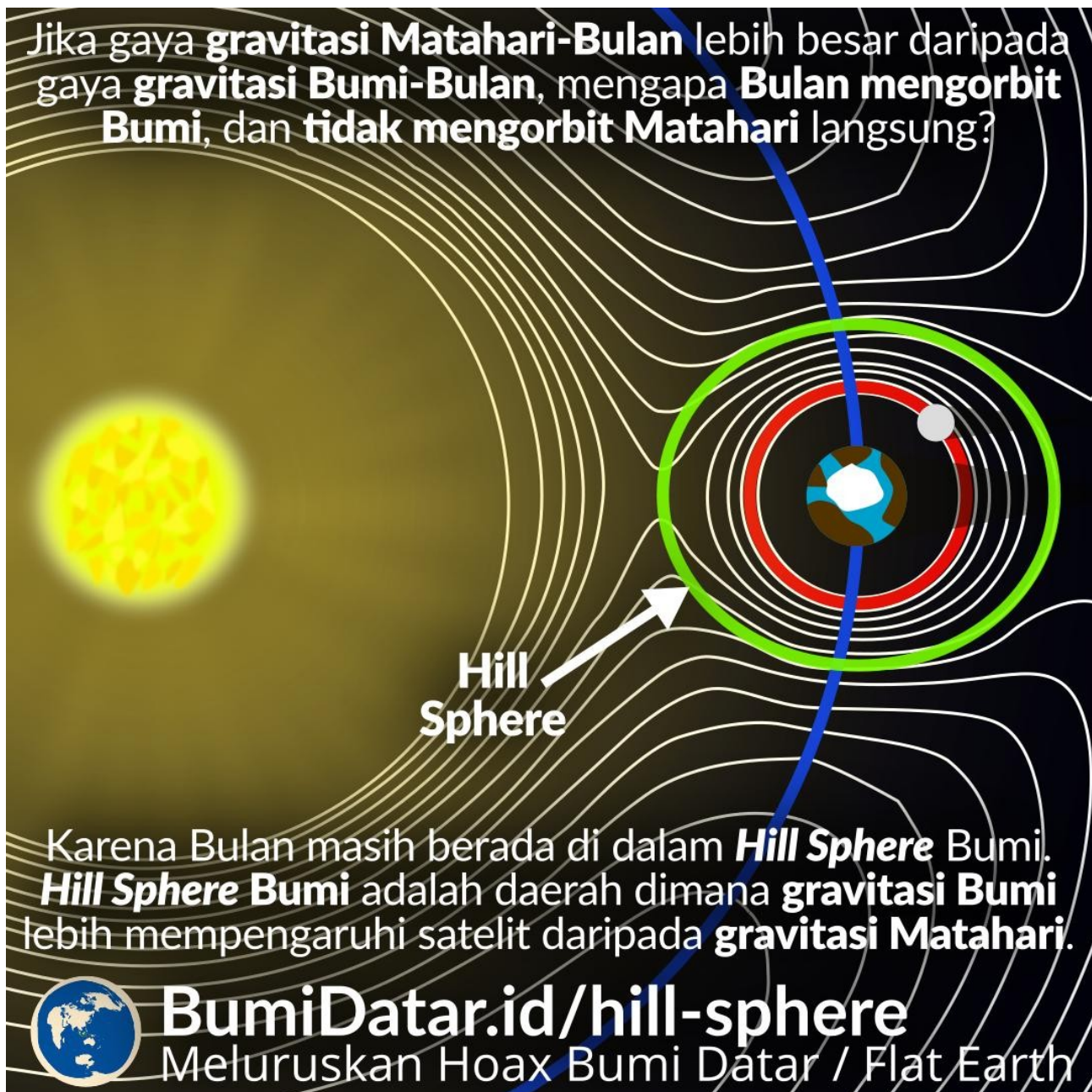
### **Referensi**

- [Apollo 8 Mission Photography](#) – Universities Space Research Association
- [Apollo Astronaut Shares Story of NASA's Earthrise Photo](#) – NASA
- [Hasselblad 500 EL/M](#) – Camerapedia Wiki
- [DSCOVR](#) – Wikipedia
- [EPIC](#) – NASA
- [Field of View](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/field-of-view>



## Hill Sphere: Mengapa Bulan Mengorbit Bumi



Gaya tarik antara Bulan dan Matahari adalah  $4.35825563 \times 10^{20}$  N. Gaya tarik antara Bulan dan Bumi adalah  $1.98195662 \times 10^{20}$  N. Gaya tarik antara Bulan dan Matahari lebih dari 2× lebih besar daripada gaya tarik antara Bumi dan Bulan.

Jika demikian, mengapa Bulan mengorbit Bumi, dan tidak mengorbit Matahari langsung?

Jawabannya adalah bahwa Bulan masih berada di dalam Hill Sphere Bumi. Hill Sphere untuk Bumi adalah daerah di sekitar Bumi dimana gravitasi dari Bumi lebih mendominasi daripada gravitasi dari Matahari.

Hill Sphere untuk Bumi adalah 1.5 juta km. Orbit Bulan adalah 0.384 juta km. Maka Bulan berada jauh di dalam Hill Sphere Bumi, dan dengan demikian Bumi memiliki pengaruh lebih besar terhadap gerakan Bulan daripada Matahari.



Contoh lain: seorang astronot tak akan bisa mengorbit Space Shuttle bermassa 104 ton dengan orbit 300 km di atas permukaan Bumi. Penyebabnya adalah Hill Sphere untuk Space Shuttle pada ketinggian tersebut hanya 120 cm, jauh lebih kecil daripada ukuran Space Shuttle itu sendiri.

#### Referensi

- [Hill Sphere](#) – Wikipedia
- [The sun attracts the moon with a force twice as large as the attraction of the earth on the moon. Why does the moon not revolve around the sun?](#) – Quora
- [Why doesn't the sun pull the moon away from earth?](#) – StackExchange Astronomy

<https://bumidatar.id/hill-sphere>

## French Guiana: Lokasi Peluncuran Satelit Telkom 3S dan BRIsat

Satelit **BRIsat** diluncurkan dari **Amerika Selatan**. Satelit **Telkom3S** diluncurkan dari **Perancis**. Mengapa video peluncurannya sama persis? **Pasti ada apa-apanya!**



Satelit **BRIsat** dan **Telkom 3S** sama-sama diluncurkan oleh **Ariane 5** di **French Guiana**.

**French Guiana** adalah teritori dari negara **Perancis** yang berlokasi di **Amerika Selatan**.



**BumiDatar.id/brisat-telkom3s**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada sebuah video yang viral menyebutkan bahwa satelit BRIsat diluncurkan dari Amerika Selatan, dan satelit Telkom 3S diluncurkan dari Perancis. Masalahnya adalah banyak kemiripan pada video peluncuran kedua satelit tersebut. Video tersebut kemudian menyimpulkan bahwa 'pasti ada apa-apanya'.

Sebenarnya satelit BRIsat dan Telkom3S diluncurkan dari tempat yang sama persis, yaitu dari Guiana Space Center di French Guiana. Tidak salah apabila dikatakan diluncurkan dari Amerika Selatan, karena French Guiana memang berada di Amerika Selatan. Dan tidak salah pula apabila dikatakan diluncurkan dari Perancis, karena French Guiana memang bagian dari negara Perancis.

Daerah Perancis yang lebih dikenal adalah yang berada di Eropa. Namun bukan hanya itu teritori dari Perancis. Perancis memiliki beberapa daerah lain, salah satunya adalah French Guiana. Karena adalah bagian dari Perancis, French Guiana juga merupakan bagian dari Uni Eropa.

Banyak peluncuran roket dari negara Eropa dilakukan di French Guiana, alasannya adalah karena French Guiana dekat dengan khatulistiwa, dan dengan demikian akan menghemat banyak biaya untuk mengirim muatan ke orbit geostasioner.

Sebenarnya informasi tersebut disebutkan jelas pada caption dari TVOne di video tersebut, hanya saja terpotong akibat editing video. Bukan tidak mungkin pembuat video sebenarnya mengetahui fakta ini. Video tersebut dibuat kemungkinan untuk tujuan trolling, memanfaatkan emosi yang berlebihan dan kurangnya wawasan dari sebagian besar penganut paham Bumi datar.

Bisa saja pada saat ini sang pembuat video sedang tertawa terbahak-bahak menyaksikan keberhasilannya mengerjai banyak penganut Bumi datar.

<https://bumidatar.id/brisat-telkom3s>

## Perspektif: Tidak Membuat Matahari Terlihat Terbenam

**Perspektif** tak dapat membuat sebuah objek **tertutup** objek lain ketika **menjauh** dari pengamat. Matahari terbenam adalah karena Matahari **tak lagi di atas horizon**, dan **tertutup oleh lengkungan Bumi**.



Salah satu lubang menganga yang perlu ditambal pertama kali oleh penganut Bumi datar adalah fakta bahwa Matahari itu mengalami terbit dan terbenam sekali dalam satu hari. Jika Bumi datar, maka seharusnya Matahari akan terlihat dari mana saja, dan tidak akan pernah terjadi malam. Untuk menambal lubang besar ini, maka diciptakanlah sebuah ad-hoc hypothesis bahwa Matahari terbenam salah satunya adalah karena perspektif.

Dalihnya adalah bahwa benda terlihat mengecil mendekati horizon saat menjauh. Mereka kemudian melakukan ekstrapolasi sembarangan: jika terus menjauh, maka bukan hanya mendekati horizon, tapi juga akan melewati horizon dan tidak lagi terlihat.

Klaim mereka tersebut tentunya tak terjadi pada kehidupan kita sehari-hari. Sejauh apapun benda, selama posisinya masih di atas horizon, akan tetap terlihat berada di atas horizon. Dan semakin jauh hanya akan mengecil sampai menjadi titik yang dinamakan titik lenyap atau vanishing point.



Bagi kamu yang desainer grafis, penggambar teknik, arsitek, fotografer, pelukis dan bahkan gamer FPS, tentunya tahu persis bahwa klaim tersebut bertentangan dengan apa yang kita alami di dunia nyata.

Hal sebaliknya pun tidak terjadi. Rel kereta yang panjang dan lurus akan terlihat menghilang menjadi sebuah titik di kejauhan. Rel kereta tidak akan pernah melewati titik lenyap dan tiba-tiba terlihat di atas horizon.

Matahari terbenam memiliki penjelasan yang jauh lebih sederhana dan masuk akal: Matahari tak lagi berada di atas horizon, dan tak terlihat karena terhalang oleh lengkungan permukaan Bumi.

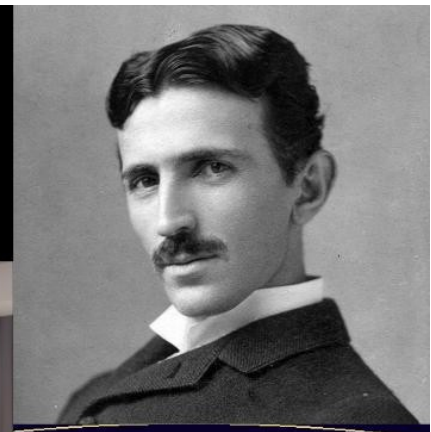
#### Referensi

- [Perspective \(graphical\)](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/perspektif>

## Nikola Tesla

**KLAIM:** Nama **Nikola Tesla** berusaha dihapuskan dari sejarah.  
**FAKTA:** Itu adalah **hoax**. Nyatanya nama **Tesla** digunakan untuk...



$$T = \frac{V \cdot s}{m^2} = \frac{N}{A \cdot m} = \frac{J}{A \cdot m^2} = \frac{H \cdot A}{m^2}$$
$$\frac{Wb}{m^2} = \frac{kg}{C \cdot s} = \frac{N \cdot s}{C \cdot m} = \frac{kg}{A \cdot s^2}$$

Satuan kekuatan fluks magnetik



**Tesla** adalah **ilmuwan sejati**; walau namanya sering **dicatut** oleh **teori konspirasi**, termasuk juga pada hoax **Bumi datar**.



**BumiDatar.id/nikola-tesla**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Banyak teori konspirasi yang menyinggung-nyinggung nama Nikola Tesla. Urusan Bumi datar ini juga bukan pengecualian. Konon, Tesla dianggap sebagai penemu ulung yang temuannya disembunyikan oleh pihak-pihak tertentu. Nama Tesla pun katanya dihapus dari sejarah dan buku-buku pelajaran.

Namun semua cerita itu tidaklah benar.

Dunia sains menganggap Tesla sebagai salah satu orang yang berjasa besar. Tak ada yang menghapus nama Tesla dari sejarah. Nama Tesla saat ini diabadikan untuk berbagai macam keperluan. Contoh:

- IEEE membuat penghargaan bagi inovator energi listrik. Nama penghargaannya? Nikola Tesla Award.
- Tesla adalah nama produsen mobil listrik terkemuka.
- Bandara terbesar di Serbia dinamakan Nikola Tesla Airport.
- Sebuah planet minor dan sebuah kawah di Bulan dinamakan 'Tesla'.

Tak hanya itu, nama Tesla diabadikan sebagai nama satuan fluks magnetik pada SI. Namanya setara dengan ilmuwan lain yang namanya digunakan sebagai nama satuan seperti ampere, kelvin, becquerel, coulomb, farad, gray, henry, hertz, joule, newton, ohm, pascal, siemens, sievert, volt, watt dan weber. Siapapun yang mempelajari magnetisme atau elektromagnetisme, pasti mengenal satuan Tesla.

Tesla adalah ilmuwan sejati. Walaupun namanya sering dicatut oleh oknum-oknum penyebar hoax Bumi datar, hal tersebut tak sedikit pun mengurangi jasa-jasa beliau. Kita hanya perlu kritis dalam memilah mana yang bagian dari sejarah, dan mana yang hanya merupakan khayalan dari penganut Bumi datar dan teori konspirasi lainnya.

#### Referensi

- [Nikola Tesla](#) – Wikipedia
- [Tesla \(unit\)](#) – Wikipedia
- [List of things named after Nikola Tesla](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/nikola-tesla>

## Sinar Matahari Praktis Sejajar, tetapi Tidak Sejajar Sempurna

**Matahari** memancarkan sinar ke **segala arah**.



Tapi jaraknya **sangat jauh**. Sinar yang kita terima **hampir sejajar**.



(skala sebenarnya)

Dari pengamat di Bumi, **sudut maksimum** antara sinar Matahari:  **$0.53^\circ$** . **Praktis sejajar**, tapi **tak sejajar sempurna**.



(bukan skala sebenarnya)

Tetapi pada kasus tertentu, sudut sinar Matahari itu faktor **penting** yang **perlu diperhitungkan**.



(bukan skala sebenarnya)

Untuk banyak keperluan, sinar Matahari dapat kita **se-derhanakan** menjadi **sejajar**.



 **BumiDatar.id/sinar-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Matahari memancarkan sinarnya ke segala arah. Namun karena jaraknya sangat jauh, sinar Matahari yang kita terima praktis sejajar. Dari pengamat di Bumi, sinar yang datang dari Matahari membentuk sudut maksimum sebesar sekitar  $0.53^\circ$ . Sudut tersebut sangat kecil, sehingga sinar Matahari kita rasakan praktis sejajar, namun tidak sejajar sempurna.

Kaum Bumi datar sering memperlmasalahkan bahwa kita sering mengatakan sinar Matahari itu sejajar, namun pada ilustrasi gerhana Matahari, sinar Matahari digambarkan menyudut. Hal tersebut hanyalah miskonsepsi. Sinar Matahari itu dapat dianggap sejajar untuk banyak keperluan sehari-hari. Tetapi untuk keperluan seperti gerhana Matahari, sudut maksimum yang dibentuk sinar Matahari perlu diperhitungkan.

Pada banyak keperluan sehari-hari, sudut yang dibentuk sinar Matahari sangat kecil untuk berpengaruh pada hal yang kita lakukan. Untuk keperluan jam Matahari, misalnya, jarak dari objek ke bayangan sangat pendek, sehingga sudut  $0.53^\circ$  tersebut tidak berpengaruh untuk keperluan tersebut.



Namun apabila perhitungan melibatkan jarak antara yang objek dan bayangannya yang relatif jauh, maka sudut maksimum sinar Matahari ini perlu diperhitungkan. Pada kasus gerhana Matahari, sudut yang dibentuk oleh sinar Matahari itu penting untuk mengukur jenis gerhana Matahari yang terjadi, gerhana Matahari total atau cincin. Dan juga penting untuk menentukan lintasan terjadinya gerhana.

Singkatnya: sinar matahari praktis sejajar, tetapi tidak sejajar sempurna. Kaum Bumi datar itu gemar mencari celah di kata-kata yang kita sampaikan. Jika berkomunikasi dengan mereka, akan sangat membantu bila kita menambahkan kata 'praktis' sebelum setiap kata sifat. Jika tidak, mereka akan secara tak sadar menambahkan sendiri kata 'sempurna' setelah setiap kata sifat.

## Contoh Lainnya

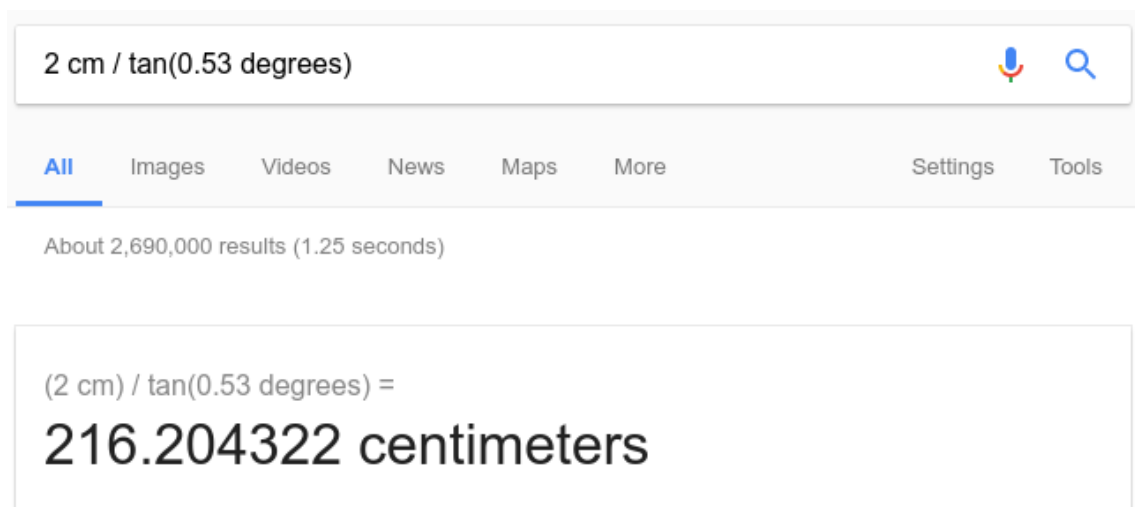
Karena sinar Matahari tidak datang sejajar sempurna, sebuah balon udara dengan diameter 20 meter akan kehilangan bayangan umbra-nya jika jarak ke bayangannya melebihi 2153 meter.

Sebuah bola sepak berdiameter 22 cm akan kehilangan bayangan umbra-nya pada jarak sekitar 24 meter ke bayangannya.

Sebuah koin berdiameter 2 cm akan kehilangan bayangan umbra-nya pada jarak sekitar 2.16 meter ke bayangannya.

Kamu juga dapat melakukan perhitungan yang sama dengan menggunakan rumus:  $s / \tan(0.53^\circ)$ , dengan s adalah ukuran benda yang dimaksud.

Contoh perhitungan menggunakan Google Calculator:



2 cm / tan(0.53 degrees)

All Images Videos News Maps More Settings Tools

About 2,690,000 results (1.25 seconds)

(2 cm) / tan(0.53 degrees) =

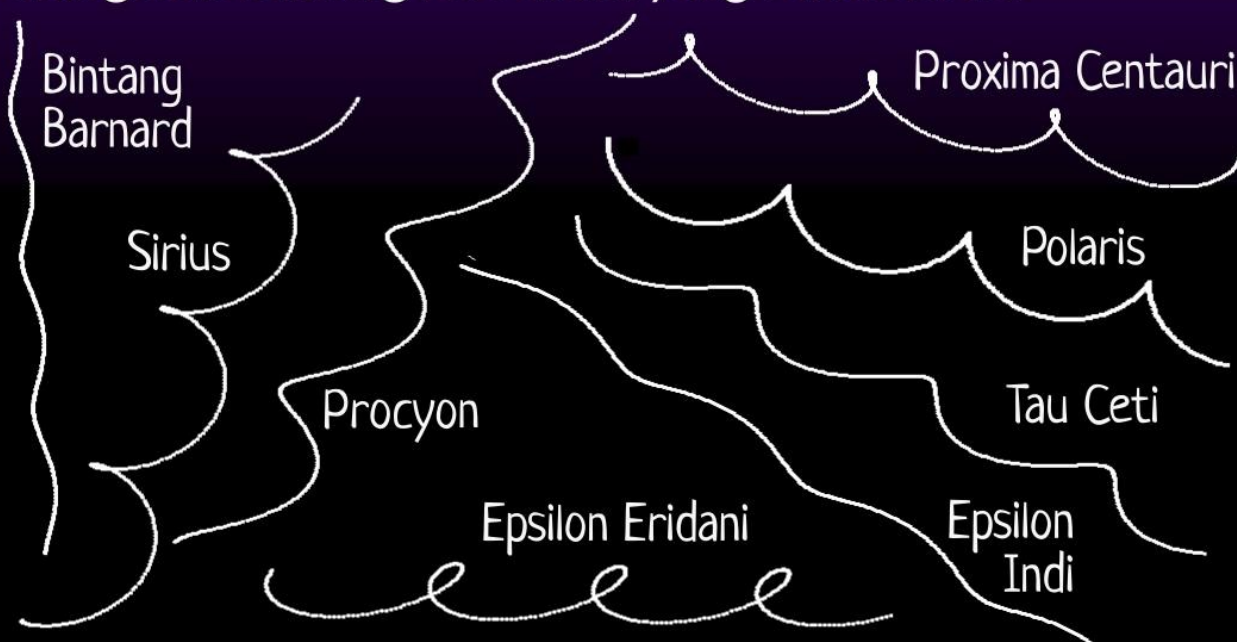
**216.204322 centimeters**

Bagaimana dengan Bulan? Diameter Bulan adalah 3474 km. Maka menurut perhitungan, Bulan akan kehilangan bayangan umbra-nya pada jarak 375547 km. Jarak Bumi-Bulan antara 362600 km dan 405400 km, setelah dikurangi jari-jari Bumi menjadi antara 356229 km dan 399029 km. Oleh karena itu dimungkinkan terjadinya peristiwa gerhana Matahari total di permukaan Bumi.

<https://bumidatar.id/sinar-matahari>

## Stellar Parallax

**Stellar parallax** adalah gerak bintang yang terlihat akibat **Bumi mengelilingi Matahari**. *Ilustrasi:* gerak bintang hasil pengamatan **satelit Hipparcos** selama **3 tahun**. Garis adalah gabungan dari **stellar parallax** yang **melingkar** dan **gerak bintang** itu sendiri yang relatif **lurus**.



Kaum Bumi datar mengira **stellar parallax** tidak ada dan menjadikannya sebagai 'bukti' Bumi tak bergerak. Mereka salah. **Stellar parallax sudah terbukti pada tahun 1838**, dan saat ini menjadi dasar perhitungan **jarak ke bintang**.



**BumiDatar.id/stellar-parallax**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Stellar parallax adalah gerakan bintang yang diamati dari Bumi akibat Bumi bergerak mengelilingi Matahari. Akibat bintang sangat jauh, stellar parallax sangatlah kecil dan sulit untuk diamati. Stellar parallax baru dapat dibuktikan ada pada abad ke-19.

Penganut Bumi datar mengklaim bahwa stellar parallax tidak ada, dan menjadikan 'fakta' tersebut sebagai 'bukti' Bumi tidak bergerak. Mereka salah.

Galileo adalah salah satu pendukung teori heliosentris: Matahari pusat tata surya, dan Bumi mengelilingi Matahari. Apabila Bumi mengelilingi Matahari, maka seharusnya dapat dilihat gerakan melingkar bintang-bintang akibat revolusi Bumi mengelilingi Matahari. Masalahnya Galileo dan astronom lain tak bisa membuktikannya.

Pada jaman tersebut, dengan teknologi yang ada pada saat itu, tidak dapat diamati adanya stellar parallax. Namun bukan berarti stellar parallax tidak ada. Stellar parallax baru dapat diamati pada tahun 1838, hampir 200 tahun setelah Galileo meninggal dunia.

Stellar parallax sulit diamati karena gerakan stellar parallax sangat kecil. Untuk ilustrasi, bintang dengan stellar parallax terbesar adalah Proxima Centauri yang memiliki parallax 0.7687 arcsec. Sudut tersebut sama dengan benda selebar 2 cm pada jarak sejauh 5.3 km.

Jaman sekarang, stellar parallax didapatkan melalui pengamatan satelit teleskop seperti Hipparcos, Hubble dan Gaia. Dari data stellar parallax dapat dihitung jarak kita ke bintang.

## Ilustrasi

Ilustrasi adalah gerakan bintang hasil pengamatan satelit Hipparcos. Gerak adalah gabungan gerak melingkar akibat stellar parallax, dan gerak diri yang merupakan gerakan bintang itu sendiri.

Ukuran tidak dalam skala yang sebenarnya.

### Referensi

- [Galileo Galilei](#) – Wikipedia
- [Galileo Affair](#) – Wikipedia
- [Stellar Parallax](#) – Wikipedia
- [Hipparcos Intermediate Data](#) – ESA
- [Centre de Données astronomiques de Strasbourg](#)

<https://bumidatar.id/stellar-parallax>



## Menara Pengamat pada Kapal

**Menara pengamat** yang posisinya tinggi pada kapal jaman dahulu berfungsi untuk **menambah jarak penglihatan** yang terbatas **akibat lengkungan Bumi**.



Pada dek kapal dengan ketinggian **4 m** dari permukaan laut, pengamat hanya dapat melihat **kapal dengan tinggi 20 m** paling jauh  **$\pm 25$  km**. Sedangkan di tiang pengamatan setinggi **35 m**, pengamat sudah dapat melihat kapal yang sama dalam jarak  **$\pm 40$  km**.



**BumiDatar.id/menara-pengamat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

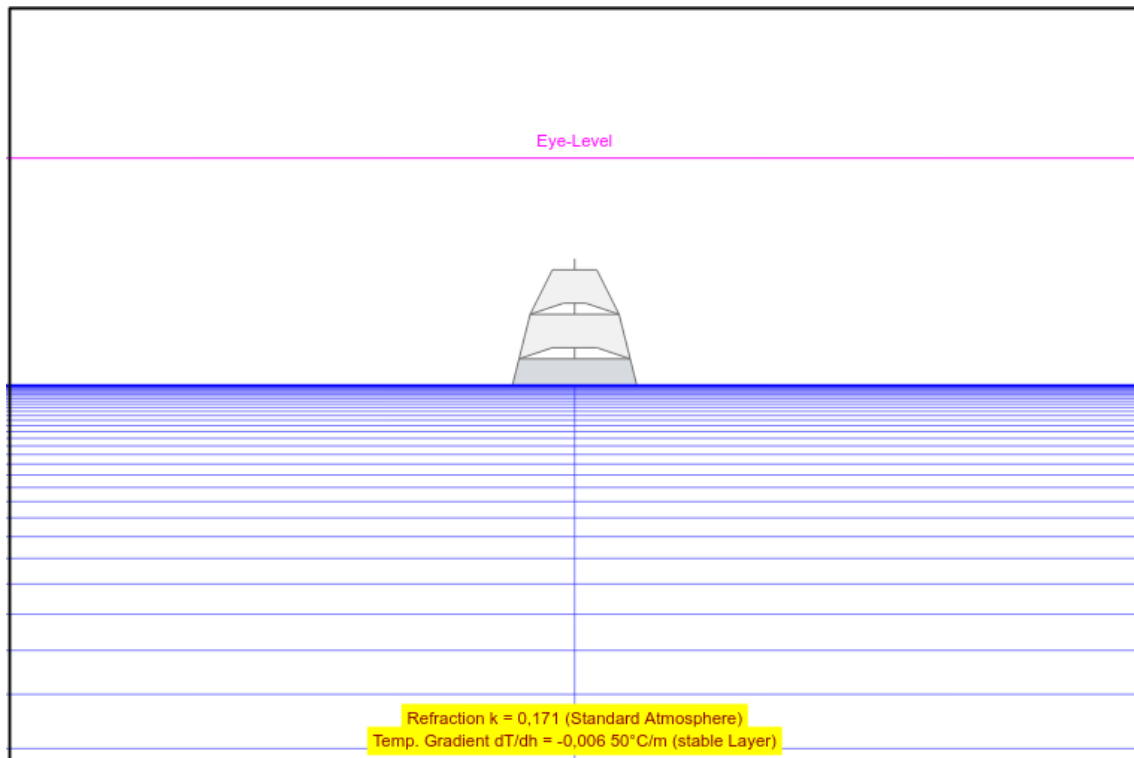
Kapal layar jaman dahulu dilengkapi dengan menara pengamat yang diletakkan di atas layar. Fungsinya adalah untuk memperjauh jangkauan pandangan yang terbatas akibat kelengkungan Bumi.

Di dek kapal dengan ketinggian 4 meter, awak kapal hanya dapat melihat kapal lain sejauh sekitar 20 km. Sedangkan di menara pengamat yang tingginya 35 m, pengamat dapat melihat kapal yang sama pada jarak 35 km. Pada suasana perang, hal ini bisa berarti menang atau kalah. Kapal yang lebih dahulu mengetahui lokasi lawannya akan lebih diuntungkan.

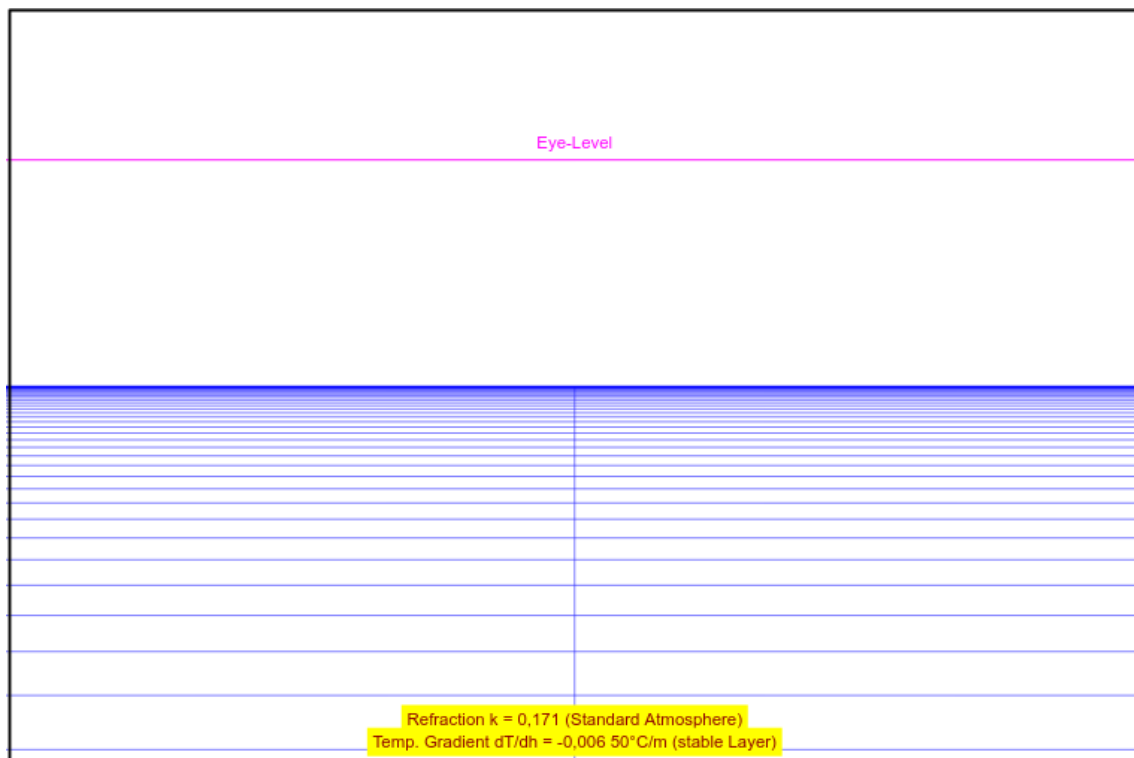
Pada kapal modern, fungsi pengamat digantikan dengan radar. Dan untuk alasan yang sama, radar hampir selalu diletakkan di atas menara.



## Simulasi Pengamatan Dilakukan di Dek Kapal (ketinggian 4 meter)

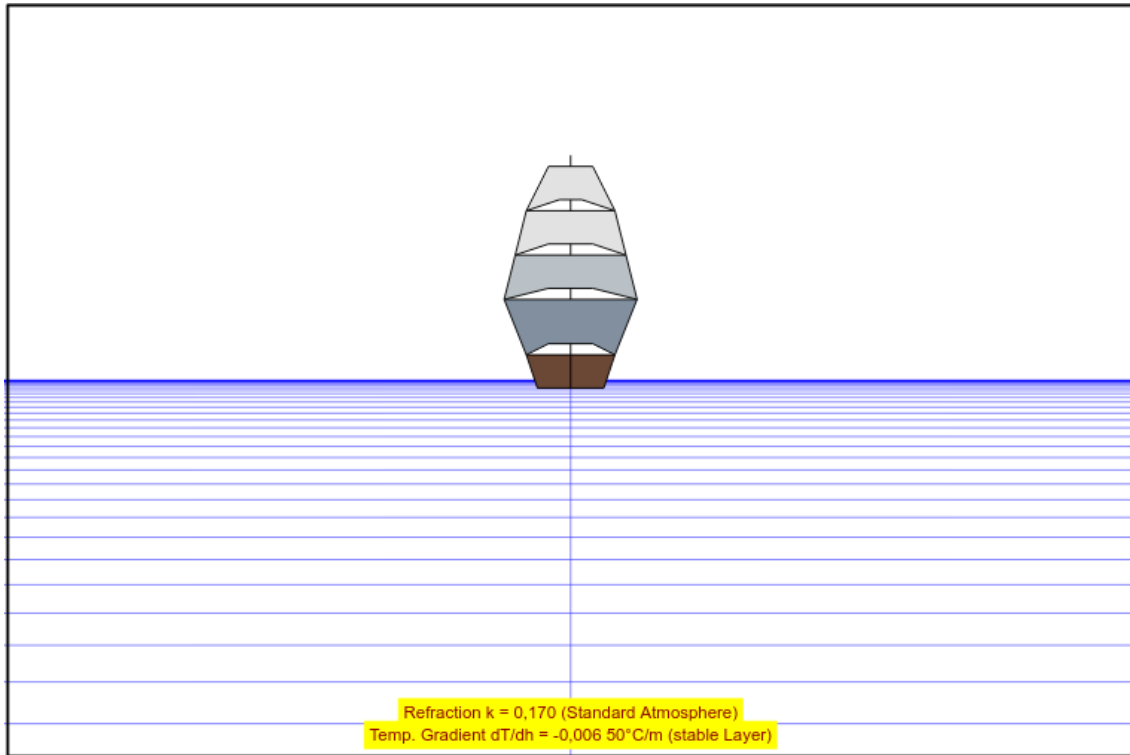


Ketinggian pengamat 4m – Jarak kapal 20km

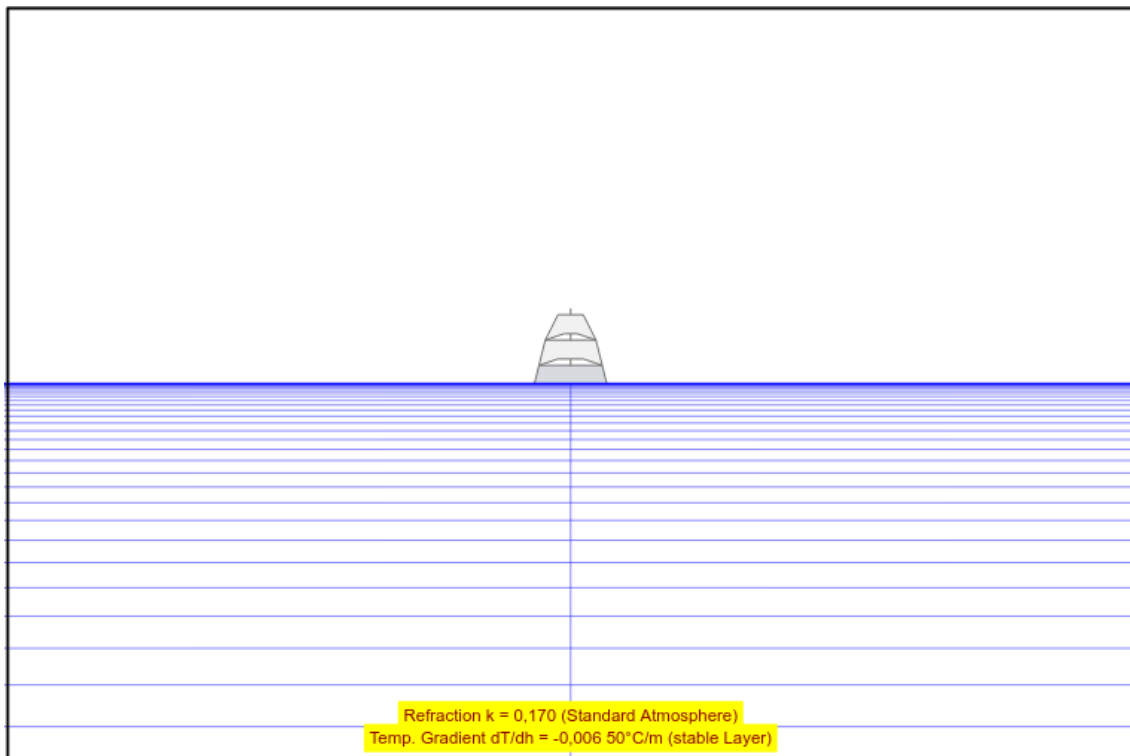


Ketinggian pengamat 4m – Jarak kapal 35km

## Simulasi Pengamatan Dilakukan di Menara Pengamat (ketinggian 35 meter)



Ketinggian pengamat 35m – Jarak kapal 20km



Ketinggian pengamat 35m – Jarak kapal 35km

## Pembuatan Simulasi dan Parameter-Parameternya

Kami menggunakan [aplikasi simulasi dari Walter Bislin](#). Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Refraction  $k = 0.17$  (standard atmosphere)
- Object 1: Ship, 20m
- Views: view angle:  $0.35^\circ$

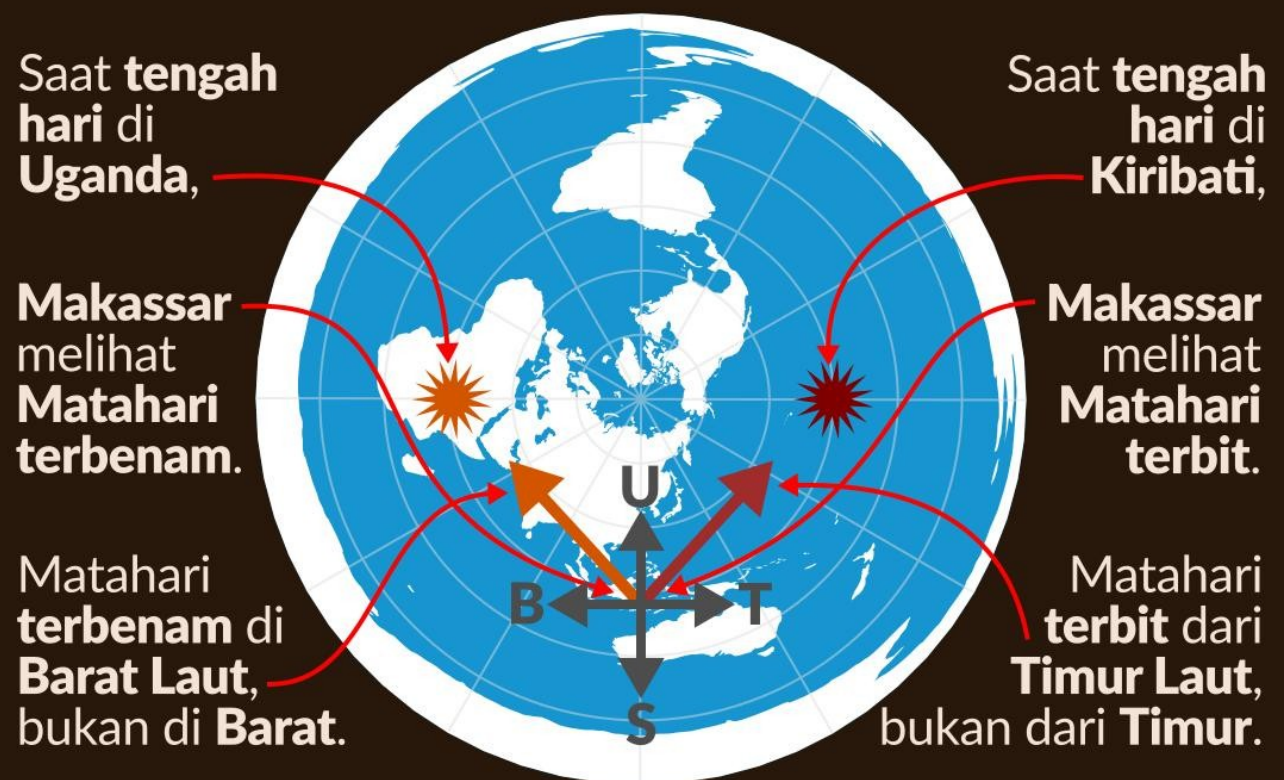
### Referensi

- [Crow's nest](#) – Wikipedia
- [The usefulness of Crow's Nests on ships](#) – Reddit

<https://bumidatar.id/menara-pengamat>

## Arah Matahari Terbit dan Terbenam

**Seandainya Bumi datar**, ini adalah bagaimana Matahari terlihat **sesuai pengamatan** saat terjadinya **equinox**.



**Arah Matahari** saat terjadi **Matahari terbit & terbenam** sesuai **pengamatan** tak sesuai dengan **ekspektasi** pada **model Bumi datar**. Maka, **Bumi tidak mungkin datar**.



**BumiDatar.id/arrah-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada kehidupan sehari-hari, sudah menjadi pengetahuan umum bahwa Matahari terbit di Timur dan tenggelam di Barat. Hal tersebut tak terbantahkan dan telah diverifikasi melalui pengamatan selama berabad-abad.

Tetapi model Bumi datar tak mampu mengakomodasi fakta sederhana tersebut. Dan dengan demikian, tidaklah sulit untuk menyimpulkan bahwa model Bumi datar tak mewakili fakta sesungguhnya.

Mari kita anggap kita sedang berada di Makassar. Saat kita sedang mengamati Matahari terbenam, kita tahu bahwa di belahan dunia yang lain, ada lokasi yang sedang mengalami tengah hari, dan Matahari berada di atas.

Lokasi tersebut adalah Uganda, Afrika. Dengan menggunakan yang mereka klaim sebagai 'peta Bumi datar', kita juga tahu Uganda arahnya adalah Barat Laut dari Makassar. Hal ini bertentangan dengan fakta observasi bahwa Matahari terbenam di Barat.



Sama halnya dengan kasus Matahari terbit. Saat Matahari terbit, lokasi yang sedang mengalami tengah hari adalah Kiribati di Lautan Pasifik. Dengan menggunakan yang diklaim sebagai ‘peta Bumi datar’, posisi Kiribati adalah di Timur Laut dari Makassar. Hal ini tidak sesuai kenyataan bahwa Matahari terbit dari Timur, bukan dari Timur Laut.

Tidaklah sulit untuk membuktikan bahwa model Bumi datar tidaklah sesuai dengan fakta-fakta sederhana yang dapat kita ketahui dari observasi sehari-hari.

#### Referensi

- [SunCalc](#)

<https://bumidatar.id/arah-matahari>

## Analisis dari “Gerakan Nasional Menghitung Jarak Matahari”

“Gerakan Nasional Menghitung Jarak Matahari” adalah percobaan dari penganut Bumi datar di berbagai lokasi di dunia dalam rangka menghitung jarak ke Matahari. Berdasarkan analisis kami, dari data dan analisis yang kami kumpulkan, dapat disimpulkan bahwa tak ada keraguan bahwa Bumi bulat. Ini terlepas dari kesimpulan yang mereka kemukakan.

Berikut adalah intisari analisis kami dari beberapa hasil perhitungan gerakan ini yang dapat kami temukan di Internet. Kami akan perbaharui terus pos ini apabila ada perkembangan.

### **Perbandingan Sudut Pengamatan Dibandingkan Jarak oleh Prof Soegianto Soelistiono.**

Pada akun Facebooknya, Prof Soegianto Soelistiono [menghitung korelasi antara sudut pengamatan dibandingkan dengan jarak pengamat dari titik kulminasi](#). Dari grafik terlihat lurus dan linier. Dan dari hasilnya diimplikasikan bahwa ini bukti Bumi datar.

makin jauh dari titik kulminasi sudut pengamatan ( sudut tinggi tongkat dg bayangan tongkat ) makin kecil. DAN LINIER



[illegible]

**BumiDatar.id**

Sekarang mari kita lakukan perhitungan analitik yang sama, tetapi dilakukan pada model Bumi bulat.



Terlihat apabila Bumi bulat, maka korelasi antara sudut bayangan dan sudut pengamatan adalah linear. Bukan hanya linear, tetapi sama persis. Untuk itu mari kita plot fungsi tersebut pada grafik dari beliau.



Terlihat grafik lurus dan sangat konsisten dengan model Bumi bulat, terlepas dari apa kesimpulan beliau.

Catatan: Prof Soegianto menggunakan sudut berseberangan daripada perhitungan kami di atas. Jadi perlu diganti menjadi  $90 - \beta$ .



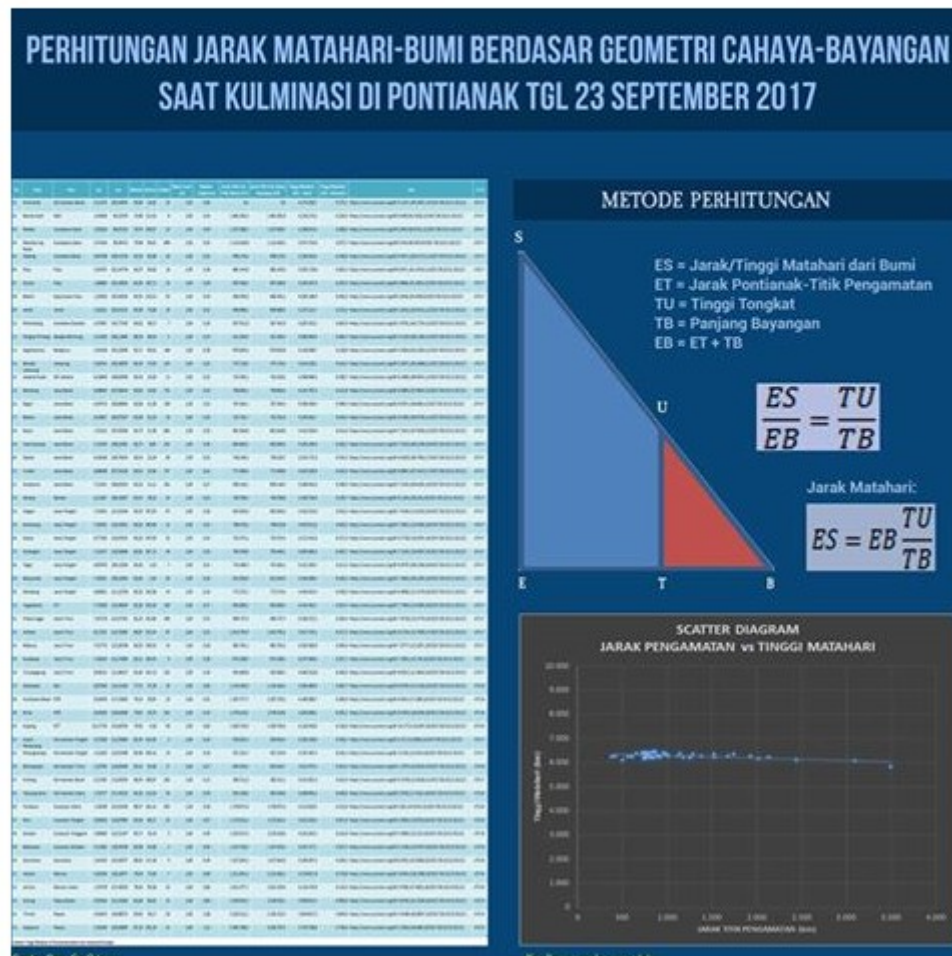
## Perbandingan Jarak Pengamat vs Tinggi Matahari oleh Sdr. Rudi Rosidi.

Pada akun Facebooknya, Sdr. Rudi Rosidi mencoba melakukan [perhitungan korelasi antara jarak pengamat vs tinggi Matahari hasil perhitungan pada model Bumi datar](#).

JARAK MATAHARI-BUMI SEKITAR 6.273,1 KM

Perhitungan jarak matahari-bumi berdasar matematika geometri bayangan matahari saat kulminasi di pontianak Hari Sabtu, Tanggal 23 September 2017.

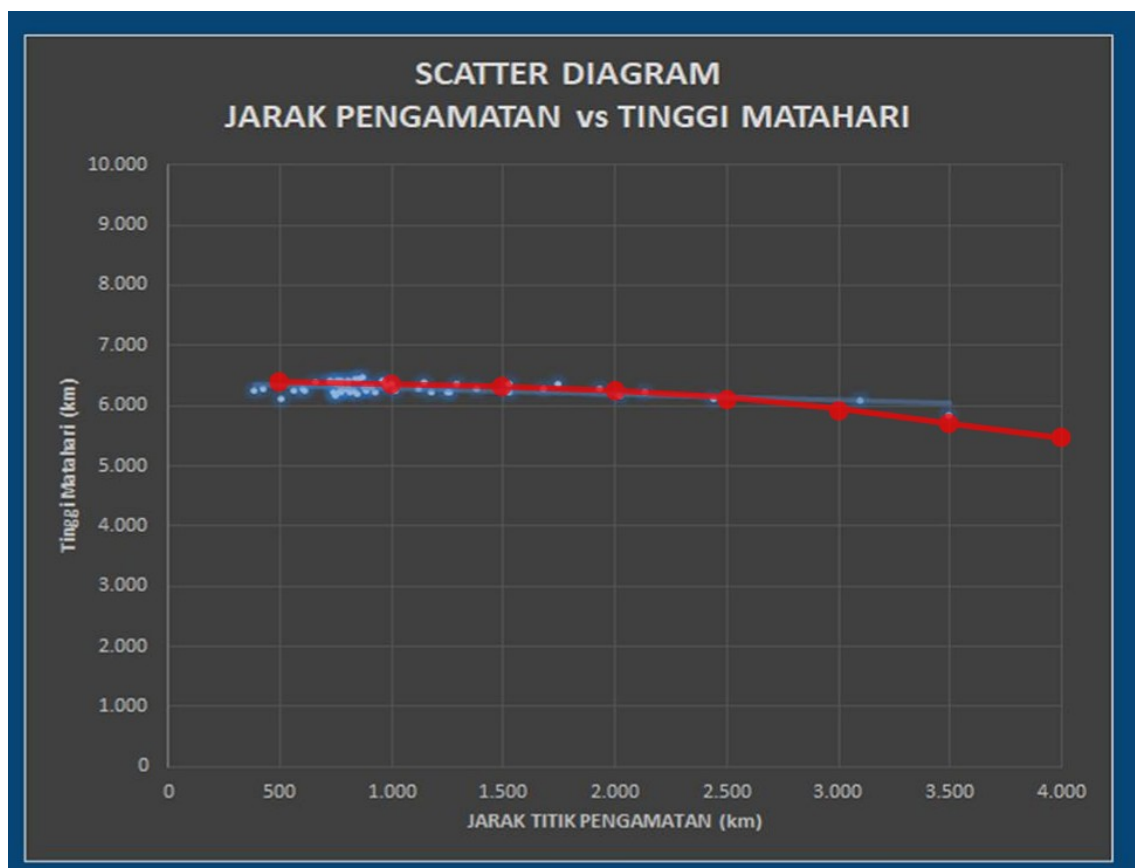
Data diolah dari sumber: [suncalc.org](http://suncalc.org)



Fokus adalah pada grafik di kanan bawah. Sebenarnya ini adalah grafik mirip dengan yang pernah kami buat menggunakan data-data dari [eratosthenes.eu](http://eratosthenes.eu) (silakan baca [Eratosthenes.eu: Menentukan Bentuk Bumi Dari Pengukuran Bayangan Matahari](#)).

Lalu mengapa grafik dari Sdr Rudi Rosidi terlihat lurus? Jawabannya adalah karena beliau hanya menggunakan titik pengamatan paling jauh 3500 km, atau setara dengan 31°. Sedangkan data yang kami miliki jarak terjauhnya hampir 60°.

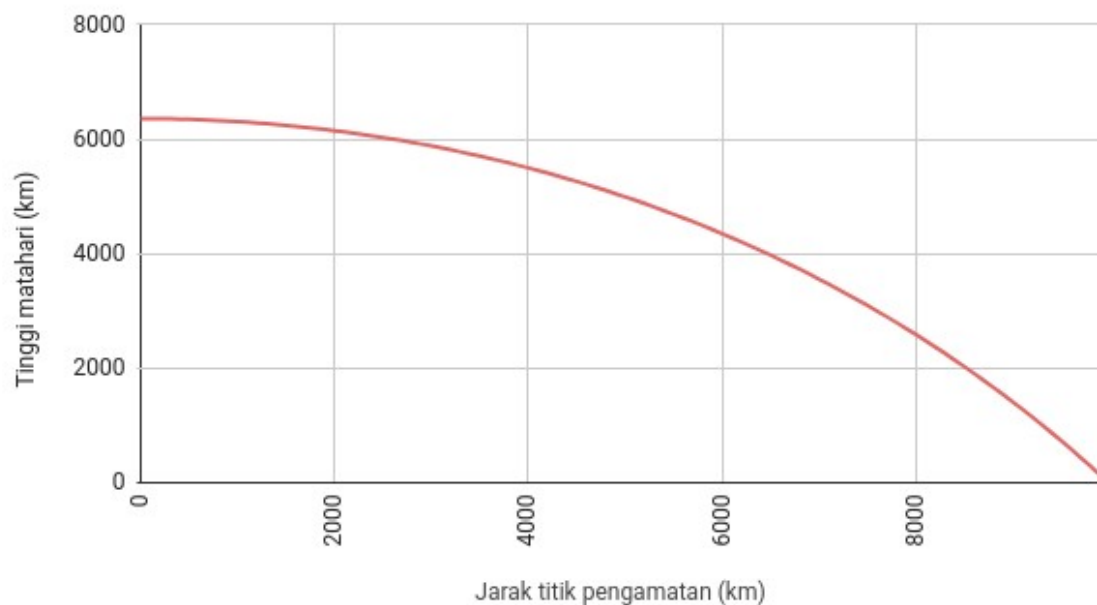
Apabila kami plot nilai sesuai perhitungan analitis pada grafik tersebut, maka hasilnya akan menjadi sebagai berikut:



Dari hasil plotting, ternyata grafik tersebut masih sesuai dengan ekspektasi yang terjadi apabila perhitungan jarak Matahari Bumi datar dilakukan pada permukaan Bumi bulat.

Apabila grafik tersebut diteruskan sampai ke jarak sekitar 10000 km, maka hasilnya akan seperti di bawah ini.

Jarak Pengamatan vs Tinggi Matahari FE. Dilakukan di Bumi GE.



Sebenarnya, bukannya tidak ada data tersebut, hanya saja karena sesuatu hal yang tak kami ketahui, Sdr Rudi Rosidi memutuskan untuk menggunakan data yang lokasi pengamatannya dekat saja. Bukti bahwa mereka memiliki data pengukuran dari lokasi yang lebih jauh dapat dilihat pada grafik Prof Soegianto di atas. Terdapat data pengukuran pada sudut sekitar  $52^\circ$  atau setara dengan sekitar jarak 5750 km dari Pontianak.

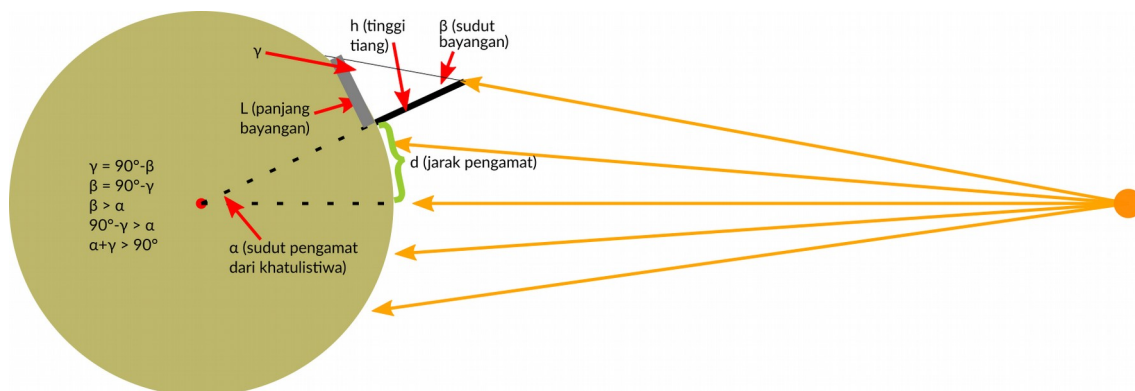
Penulis telah meminta Sdr Rudi Rosidi untuk mengikutsertakan data-data yang sebelumnya tidak digunakan tersebut. Namun sampai saat ini permintaan penulis tidak dipenuhi.

## Perhitungan Solar Parallax

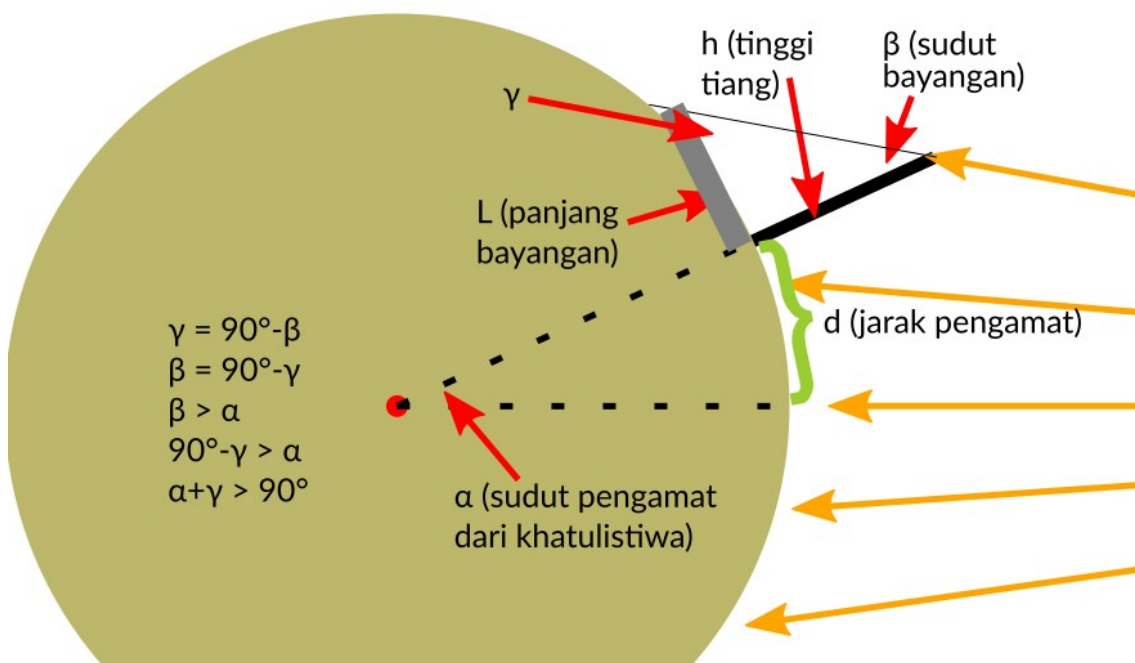
Tulisan kami sebelumnya "[Mencari Jarak Matahari Melalui Pengukuran Panjang Bayangan. Mungkinkah?](#)" dianggap 'menyalahi aturan', karena kami dianggap berangkat dari hasil pengukuran jarak Matahari di jaman modern untuk kemudian dicari cara mendapatkan angka tersebut dari pengukuran ini.

Sebenarnya hal tersebut sama sekali tidak benar. Yang kami lakukan hanyalah menghitung berapa resolusi pengukuran yang diperlukan untuk mendapatkan angka solar parallax.

Fakta bahwa perhitungan bayangan Matahari tidak memiliki cukup resolusi dan presisi bisa diketahui melalui cara yang lain.



Di-zoom supaya jelas:



Apabila ingin didapatkan perhitungan solar parallax, maka sudut hasil pengamatan + sudut pengamat dari Pontianak ( $\alpha + \gamma$ ) harus konsisten di atas  $90^\circ$ . Jika jumlah sudut tersebut di bawah  $90^\circ$ , maka akan ditemukan hasil ketinggian Matahari yang negatif.

Sebenarnya tidak masalah apabila perhitungan jarak matahari ini dipaksakan. Hasilnya akan terpaut jauh, dan bahkan bisa negatif. Hal ini disebabkan bukan karena 'ada apa-apanya', tetapi karena resolusi dan presisi dari metoda pengukuran tersebut tidak cukup tinggi untuk dapat mendapatkan solar parallax.

Hal ini bisa dianalogikan dengan misalnya menghitung berat cincin emas dengan menggunakan timbangan truk. Berapa kalipun percobaan dilakukan, tak akan bisa mendapatkan hasil yang diinginkan.

Angka solar parallax pada astronomi modern (dan tentunya juga jarak Bumi-Matahari) didapatkan melalui metode lain seperti [Venus transit](#). Sedangkan stellar parallax (parallax pada bintang) yang ukurannya jauh lebih kecil dilakukan dengan cara membandingkan sebuah bintang relatif terhadap bintang yang lain.

## Refraksi

Beberapa pihak, seperti misalnya oknum yang menamakan dirinya 'dr zack' mencoba menjelaskan hal ini melalui refraksi/pembiasan. Namun hal tersebut hanyalah satu lagi hipotesis yang dengan terburu-buru diciptakan untuk menutupi hasil pengamatan ini yang sepertinya cukup mengejutkan bagi mereka.

Hal ini dinamakan [ad-hoc hypothesis](#), yaitu asumsi yang diciptakan untuk menyelamatkan sebuah teori. Sebenarnya tak ada masalah dengan ad-hoc hypothesis, namun kebenarannya harus diuji secara independen.

Teori Bumi datar membutuhkan sangat banyak ad-hoc hypotheses untuk menyelamatkan teori ini dari kehancuran. Refraksi dalam hal ini hanyalah salah satu dari sekian banyak ad-hoc hypothesis yang dapat kita temui pada kepercayaan Bumi datar.

Bagi kami, hasil yang didapatkan oleh penganut Bumi datar sama sekali tidak mengejutkan dan konsisten dengan fakta bahwa Bumi bulat.

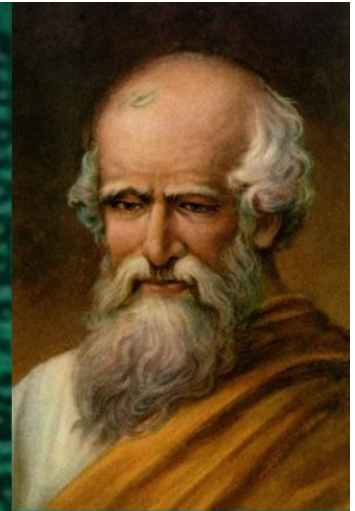
<https://bumidatar.id/analisis-dari-gerakan-nasional-menghitung-jarak-matahari>



## Archimedes dan Permukaan Fluida

### Tahukah kamu?

**Archimedes** pada abad 3 SM menulis **Prinsip Archimedes** pada buku "***On Floating Bodies***" dengan menggunakan **model Bumi bulat**.



Kutipan "*On Floating Bodies*", bagian 1, proposisi 2:

*"Permukaan fluida yang tidak bergerak adalah permukaan bola yang pusatnya sama dengan pusat Bumi."*

Selanjutnya **Archimedes** menjelaskan **proposisi lainnya** menggunakan model tersebut.



**BumiDatar.id/archimedes**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Archimedes adalah ilmuwan abad 3 sebelum Masehi. Dia terkenal karena Prinsip Archimedes yang menjelaskan tentang gaya apung. Selain itu dia juga memiliki banyak penemuan-penemuan lainnya.

Namun tahukah kamu bahwa Archimedes menjelaskan Prinsip Archimedes dengan menggunakan model Bumi bulat?

Archimedes menjelaskan Prinsip Archimedes pada bukunya yang judulnya "On Floating Bodies" (judul terjemahan dalam Bahasa Inggris). Buku ini terbagi menjadi dua bagian. Bagian pertama buku ini yang menjelaskan Prinsip Archimedes.

Archimedes membagi penjelasannya menjadi beberapa proposisi. Pada proposisi kedua, Archimedes mengatakan:

"Permukaan fluida yang tidak bergerak adalah permukaan bola yang pusatnya sama dengan pusat Bumi" —Archimedes

Pada proposisi-proposisi selanjutnya, Archimedes kemudian menjelaskan prinsip-prinsipnya dengan menggunakan model Bumi bulat tersebut.

## Tafsir dan Terjemahan

Archimedes menulis bukunya dalam bahasa Yunani kuno. Karena kami tidak bisa bahasa Yunani kuno, maka kami menggunakan sumber terjemahan Bahasa Inggris. Berikut adalah kutipan beberapa terjemahan Bahasa Inggris untuk bagian tersebut:

“Archimedes” oleh Eduard Jan Dijksterhuis:

“The surface of any fluid which is so located that it remains motionless will have the form of a sphere which has the same centre as the earth.”

“The Works of Archimedes” oleh Sir Thomas Little Heath:

“The surface of any fluid at rest is the surface of a sphere whose centre is the same as that of the earth.”

“The Genius of Archimedes” oleh S. A. Paipetis & Marco Ceccarelli:

“The surface of any liquid at rest is a spherical surface whose center point is at the center of the earth.”

Dapat sama-sama kita simpulkan bahwa tak ada kesalahan penerjemahan atau penafsiran pada kasus ini.

## Ilustrasi

Ilustrasi adalah tulisan pada perkamen dari abad 10, yang merupakan salinan dari karya Archimedes. Perkamen tersebut aslinya bertuliskan salinan karya Archimedes, namun ditimpa oleh naskah keagamaan. Salinan tulisan Archimedes adalah tulisan yang tidak jelas. Sedangkan tulisan yang kontras adalah naskah keagamaan. Warna hijau adalah efek dari teknik pengambilan gambar yang dilakukan University of Pennsylvania untuk dapat membaca tulisan salinan dari Archimedes tersebut.

### Referensi

- [Archimedes Palimpsest](#) – Openn – University of Pennsylvania
- [Archimedes](#) – Wikipedia
- [The Works Of Archimedes](#) – Sir Thomas Little Heath
- [On Floating Bodies](#) – Wikipedia
- Archimedes – Eduard Jan Dijksterhuis
- The Genius of Archimedes – S. A. Paipetis & Marco Ceccarelli

<https://bumidatar.id/archimedes>

## Mencari Jarak Matahari Melalui Pengukuran Panjang Bayangan. Mungkinkah?

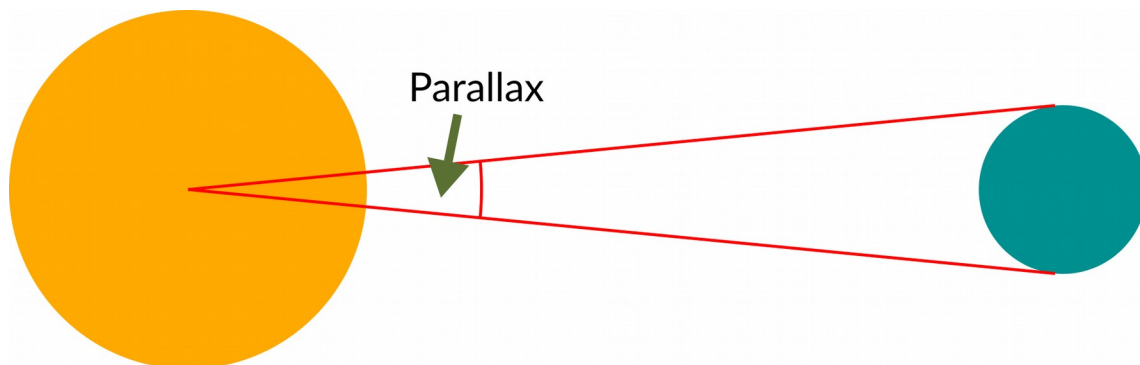
Hari Sabtu lalu penganut Bumi datar melakukan pengukuran sudut bayangan untuk mengukur jarak Matahari pada model Bumi datar. Percobaan dengan metoda pengambilan data yang sama telah kami bahas pada tulisan kami [Eratosthenes.eu: Menentukan Bentuk Bumi Dari Pengukuran Bayangan Matahari](http://Eratosthenes.eu: Menentukan Bentuk Bumi Dari Pengukuran Bayangan Matahari).

Bedanya, kami mengambil data dari situs eratosthenes.eu yang telah mengkoordinasikan percobaan yang sama untuk anak-anak SD-SMP di seluruh dunia sejak tahun 2005. Data yang kami gunakan jauh lebih banyak, lebih tersebar pada lokasi yang berbeda di Bumi, dan dilakukan oleh pihak-pihak yang netral. Jadi, percobaan tersebut bukan hal baru, dan kami bisa klaim data yang kami gunakan jauh lebih representatif.

Yang baru dari penganut Bumi datar adalah bahwa mereka mencoba untuk melakukan pengukuran jarak Matahari pada model Bumi bulat menggunakan data yang sama. Pertanyaannya: mungkinkah mencari jarak ke Matahari melalui pengukuran sudut bayangan di permukaan bumi?

Kami bisa katakan praktis tidak bisa. Tak ada ilmuwan yang pernah mendapatkan hasil jarak ke Matahari dengan cara ini. Barangkali percobaan pernah ada yang melakukan, tetapi tak ada hasil pengukuran yang bisa didapatkan dari percobaan tersebut.

Alasannya adalah: untuk menghitung jarak ke Matahari diperlukan alat ukur yang memiliki resolusi dan presisi yang jauh lebih tinggi daripada percobaan sederhana menghitung sudut bayangan Matahari. Jarak Matahari dengan metoda ini diukur dengan mengukur parallax Matahari pada dua tempat yang berbeda di permukaan Bumi. Untuk itu mari kita hitung berapa angular size Bumi apabila diamati dari Matahari.



angular size matahari =  $0.53^\circ$

diameter bumi = diameter matahari / 109

Maka angular size bumi dari matahari =  $0.53^\circ / 109 = 0.005^\circ$

Itupun masih menggunakan asumsi penghitungan parallax dilakukan di dua tempat yang saling berseberangan ([antipoda](#)). Apabila penghitungan dilakukan hanya di Indonesia, maka angular size akan jauh lebih kecil lagi. Namun untuk keperluan perhitungan, kita gunakan saja asumsi pengambilan data dari dua lokasi yang antipoda di Bumi.

Karena angular size Bumi apabila dilihat dari Matahari hanya  $0.005^\circ$ , maka diperlukan instrumen pengukuran yang jauh lebih sensitif. Dan ini tidak akan didapatkan dari percobaan pengukuran bayangan tongkat.

Anggaplah kita inginkan resolusi sebesar  $1/10000$  dari angular size Bumi, maka resolusi =  $1/10000 * 0.005^\circ = 0.0000005^\circ$ .

Jika tongkat yang digunakan tingginya 2 meter, maka resolusi pengukuran bayangan yang diperlukan =  $2 \text{ meter} \times \tan(0.0000005^\circ) = 0.0000175 \text{ mm}$

Adakah dari hasil pengukuran kemarin yang memiliki resolusi sampai sekecil itu? Tentu saja tidak.

Pengukuran juga harus dilakukan pada saat yang sangat tepat dengan equinox, barangkali sampai resolusi detik, dan itu tidak dilakukan pada percobaan ini. Ketinggian dari permukaan laut dan jarak dari pusat Bumi yang berbeda-beda pada tempat yang berbeda di Bumi juga harus diperhitungkan.

Kesimpulannya, jarak matahari tidak akan dapat dihitung dengan cara itu. Sampai saat ini tidak pernah ada yang menghitung jarak Matahari dengan mengukur bayangan Matahari dan berhasil.

## **Bagaimana Ilmuwan Menghitung Jarak Matahari**

Pada jaman Yunani kuno, pengukuran jarak ke Matahari dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah ini:

- Menghitung keliling Bumi (dilakukan oleh Eratosthenes)
- Menghitung jarak Bumi-Bulan (oleh Hipparchus, Aristharcus dan Ptolemaeus)
- Menghitung jarak Bumi-Matahari (oleh Aristharcus)

Terlepas dari pamflet penganut Bumi datar sebelum pengambilan data dilakukan yang menyinggung-nyinggung Aristharcus, percobaan mereka sama sekali tidak sama dengan apa yang dulu Aristharcus lakukan.

Pada jaman modern, jarak ke Matahari dihitung melalui parallax Mars (Cassini & Flamsteed), dan transit Venus (Halley).

## **Strawman**

Kami melihat ini adalah usaha-usaha untuk menggunakan teknik argumentasi “strawman”. Modus operandinya adalah dengan menyodorkan model perhitungan yang tidak mungkin diselesaikan pada model Bumi bulat, lalu kemudian dianggap sebagai ‘kelemahan’ dari model Bumi bulat.

Padahal, menurut sejarah, jarak ke Matahari memang tidak pernah didapatkan menggunakan cara ini. Bukan karena model Bumi bulat salah, namun karena dengan metoda tersebut tidak dimungkinkan mendapatkan pengukuran dengan sensitivitas dan presisi yang mencukupi.

<https://bumidatar.id/mencari-jarak-matahari-melalui-pengukuran-panjang-bayangan-mungkinkah>



## Sudut Bayangan Saat Equinox

Saat **equinox** (20 Maret / 22-23 September), **sudut bayangan** dari **sinar Matahari** pada **tengah hari** akan sama dengan **derajat lintang** posisimu.

Hal ini bisa terjadi karena  
**Bumi berbentuk bulat.**

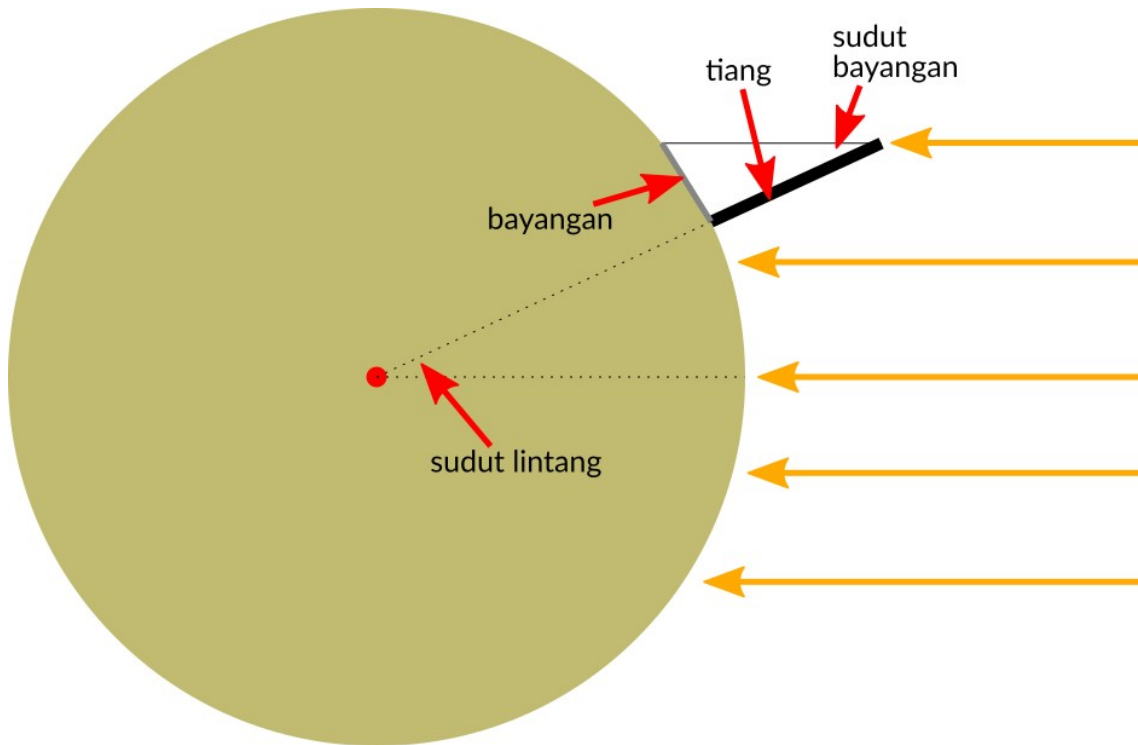


Saat equinox tanggal 20 Maret atau 22-23 September, Matahari tepat berada di atas khatulistiwa. Jika kamu berada tepat di khatulistiwa, sebuah tongkat yang tegak lurus tidak akan memiliki bayangan saat tengah hari.

Jika kamu berada di tempat lain, sudut yang dibentuk antara tongkat dan arah sinar Matahari (lihat infografis), akan sama dengan derajat lintang posisimu.

Hal ini bisa terjadi karena Bumi bentuknya bulat, dan Matahari letaknya sangat jauh.

Diagram geometri:



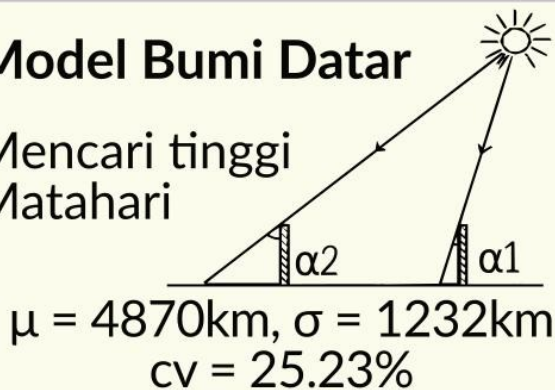
<https://bumidatar.id/bayangan-equinox>

## Eratosthenes.eu: Menentukan Bentuk Bumi dari Pengukuran Bayangan Matahari

Situs **eratosthenes.eu** menyelenggarakan **percobaan Eratosthenes** yang diikuti oleh **pelajar SD-SMP di dunia** sejak **tahun 2005**. **BumiDatar.id** melakukan perhitungan berdasarkan **lebih dari 1200** hasil pengukuran tersebut menggunakan **model Bumi bulat** dan **model Bumi datar**.

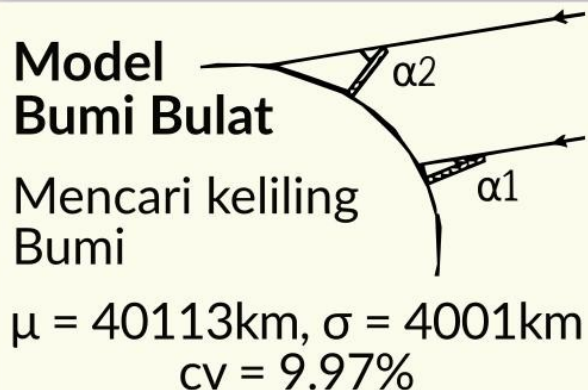
### Model Bumi Datar

Mencari tinggi Matahari



### Model Bumi Bulat

Mencari keliling Bumi



Terlihat **model Bumi bulat** jauh lebih sesuai dengan fakta di lapangan. Pada **model Bumi datar**, hasilnya sangat tidak presisi akibat penggunaan model yang salah.



**BumiDatar.id/eratosthenes-eu**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tahun 205 sebelum Masehi, Eratosthenes menghitung keliling Bumi dengan cara menghitung sudut Matahari melalui bayangan sebuah tongkat. Tahun 2005 sesudah Masehi, situs eratosthenes.eu dibuat, tujuannya agar percobaan Eratosthenes dapat dilakukan kembali oleh adik-adik siswa dan siswi SD-SMP di seluruh dunia untuk keperluan pendidikan.

Jika pada tahun 205 sebelum Masehi, Eratosthenes perlu melakukan perjalanan jarak jauh dari Alexandria ke Syene, maka siswa-siswi di seluruh dunia saat ini tidak perlu melakukannya. Melalui situs eratosthenes.eu, dua sekolah di tempat yang berbeda akan dipasangkan. Sekolah tersebut akan mendapatkan data sekolah pasangannya untuk keperluan perhitungan, demikian pula sebaliknya.

Sebagai contoh, Sekolah Alam Jakarta pada tahun 2005 dipasangkan dengan Charles Brant Chesney Elementary, Duluth, Georgia, Amerika Serikat. Melalui situs ini, adik-adik siswa dari kedua sekolah bisa



saling bertukar data, dan hasil perhitungannya adalah 40008 km. Hanya berbeda beberapa ratus meter dengan pengukuran menggunakan teknologi modern!



Siswa dari Meerut, India melakukan percobaan Eratosthenes

Situs [eratosthenes.eu](http://eratosthenes.eu) juga mempublikasikan seluruh data pengukurannya. BumiDatar.id mencoba untuk mengolah data yang sangat berharga dari adik-adik SD-SMP tersebut untuk menentukan model Bumi mana yang lebih sesuai pengamatan: Bumi bulat atau Bumi datar?

## Pengambilan Data dan Perhitungan

Untuk mengambil data, kami melakukan dengan cara scraping karena jumlah data sangat banyak dan tidak mungkin apabila diinput manual satu per satu. Selanjutnya kami lakukan pembersihan data. Data dari [eratosthenes.eu](http://eratosthenes.eu) sayangnya diinput manual dan tidak memiliki format yang baku. Untuk itu diperlukan perbaikan data. Ada data yang salah input, salah perhitungan, salah tanda positif/negatif dan sebagainya. Untuk salah input, data kami perbaiki sebisa mungkin. Tetapi untuk data yang tak diketahui dimana kesalahannya, kami biarkan sebagaimana adanya. Kesalahan input dan pengukuran lainnya akan menjadi bagian dari statistik.

Ada total 1203 perhitungan yang berhasil kami dapatkan. Untuk mengolah data ini, kami menggunakan algoritma berikut:

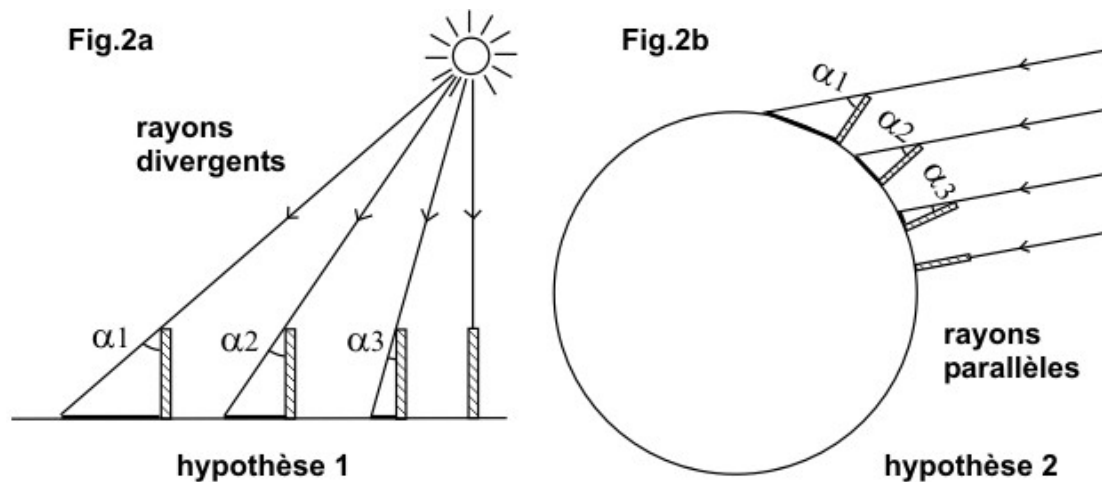
1. Dari masing-masing data, cari bulan-tanggalnya. Kemudian, kelompokkan data dengan bulan-tanggal yang sama ke dalam satu kelompok. Pengelompokkan ini dilakukan karena pada bulan-tanggal yang sama, posisi Matahari juga akan praktis sama, walaupun tahunnya belum tentu sama.
2. Dari masing-masing kelompok, dicari seluruh kombinasi beranggotakan dua data yang dimungkinkan. Satu data nantinya akan memiliki pasangan dengan seluruh data lainnya yang memiliki bulan-tanggal yang sama.
3. Buang semua pasangan yang selisih derajat lintangnya di bawah  $15^\circ$ . Jika selisih terlalu rendah, hasilnya akan tidak presisi.
4. Buang semua pasangan yang selisih derajat pengukuran adalah nol, karena akan menghasilkan kesalahan pembagian dengan nol.



5. Hitung keliling Bumi untuk model Bumi bulat, dan jarak Matahari untuk model Bumi datar.
6. Cari rata-rata dan standard deviasinya. Dari rata-rata dan standard deviasi, maka bisa dihitung koefisien variasinya.

## Hipotesis

Hipotesisnya adalah model bentuk yang benar adalah yang memiliki koefisien variasi yang lebih kecil. Ini karena pengambilan data di tempat yang berbeda akan menghasilkan hasil yang berbeda pula pada model yang salah. Sedangkan pada model yang benar, pengambilan data di tempat yang berbeda akan menghasilkan hasil yang sama. Tentunya ini diluar variasi normal akibat proses pengambilan data.



Untuk ilustrasi, pada gambar di atas, perhitungan yang dilakukan antara pasangan  $\alpha_1$ - $\alpha_2$ ,  $\alpha_1$ - $\alpha_3$  dan  $\alpha_2$ - $\alpha_3$  akan kurang lebih sama hasilnya pada model bentuk Bumi yang benar. Sedangkan pada model Bumi yang salah, hasil perhitungannya akan berbeda-beda.

## Hasil Perhitungan

- Tinggi Matahari pada model Bumi datar:
  - Rata-rata  $\mu = 4870$  km
  - Standard deviasi  $\sigma = 1231$  km
  - Koefisien variasi  $cv = 25.23\%$
- Keliling Bumi pada model Bumi bulat:
  - Rata-rata  $\mu = 40113$  km
  - Standard deviasi  $\sigma = 4001$  km
  - Koefisien variasi  $cv = 9.97\%$

## Kesimpulan

Tak sulit untuk menyimpulkan dari hasil yang didapatkan bahwa model yang benar adalah model Bumi bulat. Pada pengukuran yang dilakukan dengan asumsi Bumi datar, akan didapatkan hasil dengan variasi yang terlalu tinggi, dan bisa kita simpulkan bahwa modelnya tidak benar.

Sebagai informasi, keliling Bumi berdasarkan perhitungan modern adalah 40007.86 km. Hasil yang didapatkan adik-adik SD-SMP tersebut ternyata tidak jauh berbeda.

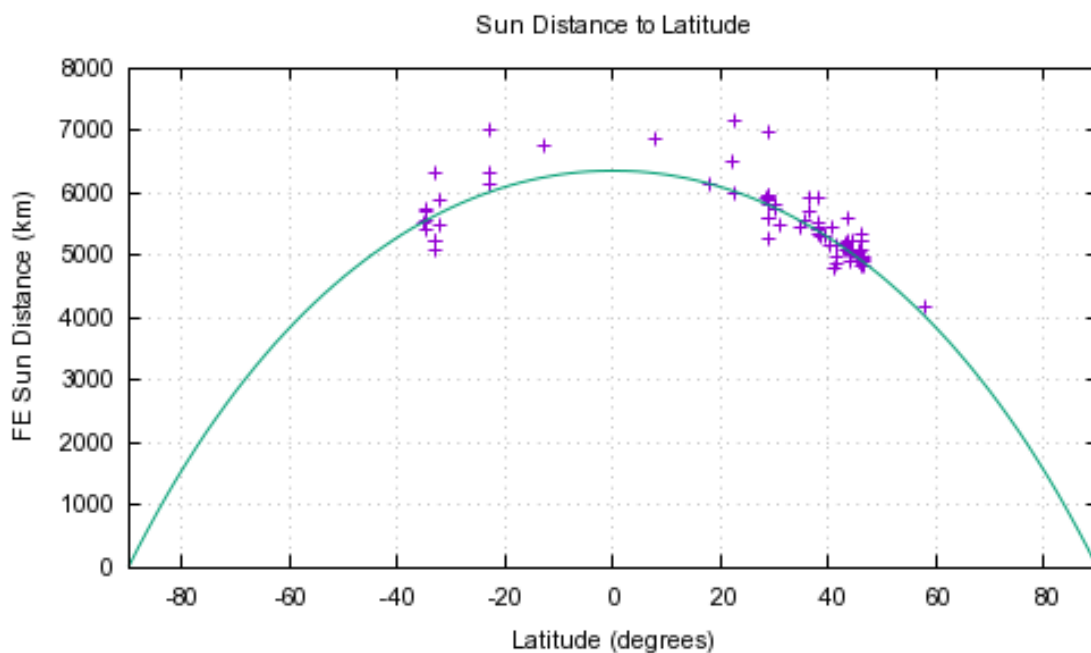
Sedangkan bagi penganut Bumi datar, tak ada yang memiliki angka pastinya. Tak sulit untuk menebak mengapa seperti itu: hasil pengukuran akan berbeda-beda pada lokasi yang berbeda-beda!

## Korelasi Antara Hasil Perhitungan Jarak Matahari dan Derajat Lintang pada Model Bumi Datar

Apabila percobaan dilakukan pada equinox (tanggal 20 Maret atau 23 September), maka menurut teori, hasil perhitungan ketinggian Matahari menurut model Bumi datar akan berkorelasi dengan derajat lintang, sesuai dengan persamaan:

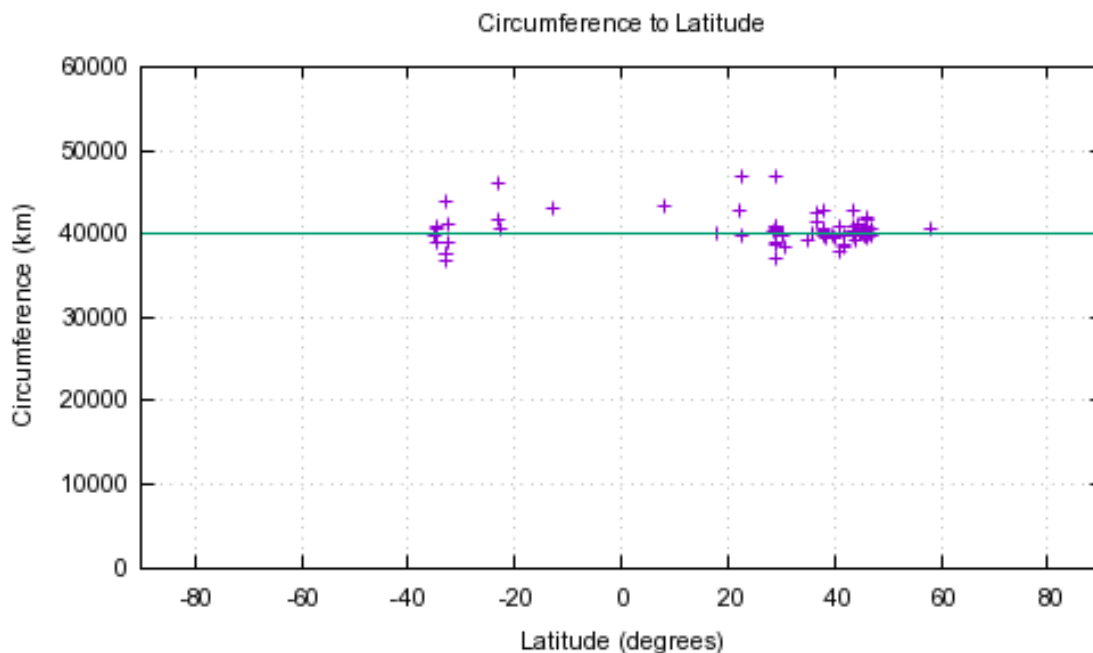
$$h = 111 \alpha \tan(90 - \alpha)$$

Untuk itu kami memfilter data dengan hanya memasukkan pengambilan data dengan tanggal 20 Maret atau 23 September saja. Hasilnya sebagai berikut:



Tanda + adalah hasil pengamatan, dan ketinggian Matahari sesuai perhitungan dari data hasil pengamatan. Garis adalah sesuai rumus di atas. Dari grafik terlihat jelas korelasinya. Pengukuran ketinggian Matahari pada model Bumi datar tidak akan pernah konsisten, dan nilainya tergantung dari posisi derajat lintang pengamat.

Lalu bagaimana dengan perhitungan keliling Bumi menurut model Bumi bulat?



Terlihat hasil pengukuran praktis konstan dan tidak terpengaruh oleh derajat lintang pengamat.

## “Gerakan Nasional Menghitung Jarak Matahari”

Tanggal 23 September besok, sekelompok orang yang sekilas kelihatannya sudah dewasa akan beramai-ramai mengulangi pengukuran yang sudah dari dulu dilakukan oleh adik-adik SD-SMP ini.

Tanggal 23 September dipilih karena Matahari tepat di atas khatulistiwa, dan katanya akan memudahkan perhitungan. Sebenarnya mereka tidak perlu menunggu sampai tanggal 23 September, karena ada ilmu bernama ‘geometri’ dan ‘trigonometri’. Ilmu ini kita pelajari di SD dan SMP, dan tak perlu sekolah tinggi-tinggi untuk mempelajarinya. Dalam hal ini, adik-adik kita siswa siswi SD-SMP sepertinya sudah beberapa langkah lebih maju.

Namun itu adalah keputusan dari mereka sendiri. Apabila data mentah mereka publikasikan, team BumiDatar.id akan menunggu hasil pengukuran dan melakukan analisis terhadap data tersebut.

### Referensi

- [Eratosthenes.eu](https://eratosthenes.eu)
- [Coefficient of variation](#) – Wikipedia
- [Source code dan data](#) – BumiDatar.id – Github

<https://bumidatar.id/eratosthenes-eu>

## Jaringan Wi-Fi Jarak Jauh dan Kelengkungan Bumi

**Jaringan nirkabel (WLAN)** menggunakan **frekuensi tinggi** yang sulit untuk menembus objek yang menghalangi transmisi sinyal. Komunikasi WLAN menggunakan **propagasi line-of-sight**.

**Fresnel zone** adalah daerah elipsoid antara pemancar yang sebisa mungkin perlu dibebaskan dari halangan untuk mendapatkan kualitas transmisi terbaik.



Operator WLAN jarak jauh perlu memperhatikan lebar Fresnel zone, objek di permukaan Bumi (bangunan, pohon, dsb.), ketinggian menara, dan **kelengkungan permukaan Bumi**.

**Vendor perangkat** WLAN jarak jauh umumnya memiliki **software perencanaan** yang membuat **simulasi** dengan melihat faktor-faktor tersebut.



**BumiDatar.id/wifi-jarak-jauh**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu cara kita menikmati akses Internet adalah dengan menggunakan WiFi, biasa melalui access point yang hanya ada pada lokasi tertentu. Dengan antenna khusus, sinyal WiFi dapat ditransmisikan dalam jarak yang sangat jauh, bahkan sampai ratusan km.

WiFi menggunakan frekuensi 2.4 GHz atau 5 GHz yang sulit untuk menembus penghalang. Operator koneksi Internet jarak jauh perlu memastikan bahwa ruang di antara antenna tidak ada penghalang. Besar ruang yang harus dibebaskan dari penghalang ini dinamakan Fresnel zone. Besar Fresnel zone tergantung dari frekuensi yang digunakan. Semakin bebas dari halangan, semakin bagus kualitas transmisi data yang didapatkan.

Halangan bisa macam-macam. Rumah, gedung, pohon, gunung, bukit, semuanya bisa menghalangi sinyal WiFi. Dan untuk implementasi dengan jarak yang sangat jauh, penghalang yang signifikan adalah kelengkungan permukaan Bumi.



Hampir semua vendor perangkat WiFi jarak jauh menyediakan software perancangan. Software akan dengan otomatis menghitung ruang kosong antara dua lokasi yang dipilih, dengan mempertimbangkan lebar Fresnel zone, topologi dan kelengkungan permukaan Bumi.

Barangkali tak banyak pemakai Internet pada umumnya yang mengetahui fakta ini: Industri penyedia jasa akses Internet nirkabel jarak jauh adalah salah satu industri yang tergantung langsung pada pengetahuan mengenai bentuk Bumi yang benar.

## **Software Perancang dari Vendor WLAN Jarak Jauh**

- [AirLink, Outdoor Wireless Link Calculator](#) – Ubiquiti
- [Mimosa Cloud](#) – Mimosa
- [InfiPlanner](#) – Infinet
- [Mikrotik wireless link calculator](#) – Mikrotik
- [LinkCalc](#) – LigoWave/Deliberant
- [LinkPlanner](#) – Cambium
- [Surface Elevation Tool](#) – Solwise

### Referensi

- [Long-range Wi-Fi](#) – Wikipedia
- [Line of sight propagation](#) – Wikipedia
- [Fresnel zone](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/wifi-jarak-jauh>

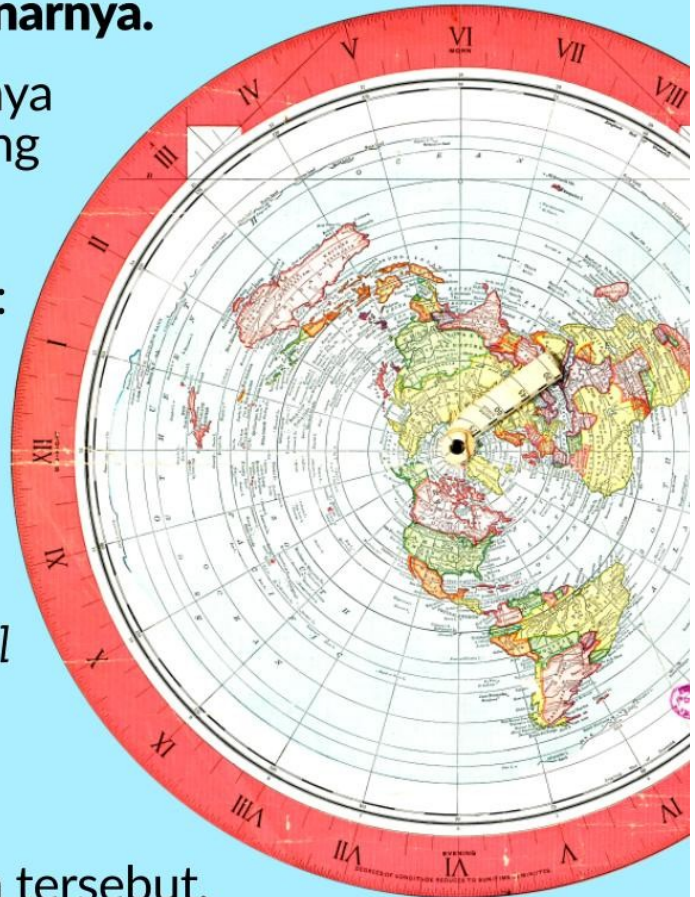
## Peta Gleason

**Peta Gleason** adalah peta **azimuthal-equidistant** yang berpusat di **kutub utara**. **Peta Gleason** adalah **proyeksi**, bukan bentuk **Bumi sebenarnya**.

**Gleason** mengklaim petanya menggambarkan Bumi yang benar, yaitu datar, tetapi penjelasan pada **paten** peta tersebut berkata lain:

*"The **extorsion** of the map **from that of a globe** consists, mainly in the **straightening out** of the **meridian lines** allowing each to retain their original value from Greenwich, the equator to the **two poles**."*  
—US Patent No. 497,917

Dari **paten** mengenai peta tersebut, terlihat **Gleason** juga sadar dan menyadari bahwa peta yang dibuatnya adalah **proyeksi dari bentuk Bumi bulat**.



**BumiDatar.id/gleason**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Peta Gleason adalah sebuah peta dengan proyeksi azimuthal-equidistant yang berpusat di kutub utara. Peta Gleason bukanlah bentuk Bumi yang sebenarnya, tetapi hanya proyeksi seperti halnya semua jenis peta yang lain.

Alexander Gleason —si pembuat peta— mengklaim bahwa peta tersebut menggambarkan bentuk Bumi sesungguhnya yang menurutnya datar. Peta ini pun diadopsi oleh sebagian besar korban Bumi datar sebagai peta Bumi datar. Mereka salah. Peta tersebut hanyalah proyeksi dari bentuk Bumi bulat, seperti semua peta yang lain.

Gleason bisa saja mengklaim bahwa petanya adalah bentuk asli dari Bumi yang menurutnya datar. Namun penjelasan pada paten peta tersebut berkata lain:

*"The extorsion of the map from that of a globe consists, mainly in the straightening out of the meridian lines allowing each to retain their original value from Greenwich, the equator to the two poles."* —US Patent No. 497,917 by Alexander Gleason



## Gleason dan Konsep Salah Bumi Datar



Pada mazhab Bumi datar yang populer di Indonesia, peta Bumi datar diskenariokan sebagai peta yang berasal dari elit global, tetapi dirahasiakan. Beberapa tahun lalu ada yang menemukan peta Bumi datar di sebuah perpustakaan di Boston, dan “kebocoran informasi” ini dianggap sebagai salah satu bukti “penutupan fakta” oleh elit global.

Faktanya, yang membuat peta tersebut, Alexander Gleason, adalah seorang penganut Bumi datar sejati. Dari bukunya “Is the Bible From Heaven?” dan “Is the Earth a Globe?”, Gleason menyimpulkan Bumi datar dari ayat-ayat Al-Kitab. Sama seperti penganut Bumi datar jaman sekarang, Gleason juga memilih-milih bukti, dan hanya berpegangan pada ‘bukti’ selama sesuai dengan akidahnya.

Hanya karena peta tersebut ditemukan di perpustakaan Boston, bukan berarti institusi tersebut atau pemerintah Amerika Serikat mempercayai bentuk Bumi datar.

Peta Gleason sebenarnya hanyalah sebuah peta dengan proyeksi azimuthal-equidistantu dengan pusat di kutub utara. Proyeksi azimuthal-equidistant hanyalah salah satu dari sekian banyak jenis proyeksi peta. Untuk menggambarkan Bumi yang sebenarnya yang bulat ke dalam bidang datar dibutuhkan proyeksi, dan proyeksi ini tidak akan pernah 100% sempurna.

Karena sesuatu hal, Gleason memilih proyeksi azimuthal-equidistant untuk menggambarkan idenya mengenai “Bumi datar”. Bagi Gleason dan penghuni benua Eropa atau Amerika lainnya, proyeksi ini relatif akurat untuk menggambarkan Bumi yang sebenarnya. Namun, semakin ke selatan, akan semakin tidak akurat. Bisa kita lihat ukuran Benua Australia tidak jauh beda dari negara Rusia. Padahal pada kenyatannya ukuran Rusia lebih dari dua kali lipat ukuran Australia.

## **Peta Gleason pada Buku Karangannya**

Pada bukunya “Is the Earth a Globe?”, Gleason menyebutkan peta ini di halaman 350:

### **A New Circular Map of the World, and Longitude and Time Calculator.**

We have prepared a new map of the world as it is. The map is finely executed and printed in six colors. It contains all the continents and principal islands and rivers of the world, also, all the principal cities of the earth. The circle of the map is fourteen and one-fourth inches, having a time dial on which is marked in bold Roman numerals the twenty- four hours of the day and the minutes of the hour. The face of the map is provided with two detached radiating arms from the center to the Circumference of the time dial, the arms are held together by friction, having a pivot socket at the center of the map. On the arms is stamped the degrees of latitude; by the operation or moving of these arms the relative time of day or night is quickly determined and read on the dial by the child or person who can read the multiplication table, or tell the time of day by the hands of a clock. Latitude and longitude, and the existing difference of time between any places may be determined without the aid of figures in a moment's time after the places have been located on the map.

The great advantages to the child or pupil are these: The whole world is before the person, with all its continents, coun, etc., in their detail and relative location, the one to the other; and so is the geography of the earth and seas established in the mind.

The map should hang in the house of every family in the land as well as every office or public place. The Publishing Company have ready a large wall map for school rooms and public places. The company will not only supply the United States, but the world, and very soon the Globe map and Mercator's projection will not be found. As a useful commodity they will not exist, and if any existence of them should be preserved, it would be but a memorial of that pagan idolatry from which the nations had evolved.

Dari buku yang sama, Gleason rupanya menyimpulkan bentuk peta tersebut salah satunya dari kesalahan informasi yang dia dapatkan dari seorang pelaut mengenai jarak dari Cape Town ke Buenos Aires dan Cape Town ke Cape Horn (halaman 370).



Isi buku Gleason banyak berisi kesalahan-kesalahan umum yang sering beredar di kalangan Bumi datar jaman sekarang, yang sebagian besar sudah kami jelaskan di BumiDatar.id.

#### Referensi

- [Gleason's new standard map of the world](#) – Boston Public Library
- [Patent 497917](#) – US Patent & Trademark Office
- [Is the Bible From Heaven? Is the Earth is a Globe?](#) – Alexander Gleason
- [Azimuthal equidistant projection](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/gleason>

## Al-Biruni: BUKAN Penganut Bumi Datar

**KLAIM:** Al-Biruni percaya Bumi datar  
**FAKTA:** Itu adalah **hoax**. Al-Biruni...



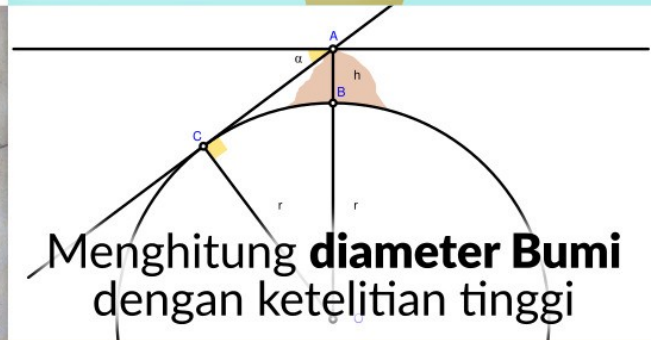
Mengukur  
posisi **bujur**  
dan **lintang**  
dari berbagai  
lokasi dan  
arah kiblatnya



Memprediksi  
keberadaan  
**Benua Amerika**



Menjelaskan  
**gerhana**  
dan **fase**  
**Bulan**



Menghitung **diameter Bumi**  
dengan ketelitian tinggi



Membuat beberapa metoda  
**proyeksi globe pada bidang**

**Al-Biruni** dikenal sebagai  
salah satu **pelopor Geodesi**:  
ilmu yang mempelajari  
**pengukuran dan pemetaan**  
**Bumi**. **Tidak mungkin beliau**  
**percaya Bumi datar**.



**BumiDatar.id/al-biruni**

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu modus operandi influencer Bumi datar adalah dengan dengan cara mencatut agama atau tokoh agama. Tujuannya adalah untuk mendekatkan paham ini dengan agama dan pengikut-pengikutnya. Karena di Indonesia agama terbesar adalah Islam, maka wajar apabila mereka mencari korban di kalangan umat Islam. Salah satu tokoh agama yang dicatut ini adalah Al-Biruni.

Tapi, tentu saja, sekali lagi, Al-Biruni bukanlah penganut paham Bumi datar.

Al-Biruni sebenarnya tak dapat disebut tokoh agama. Dia adalah ilmuwan beragama Islam yang hidup pada jaman keemasan Islam. Bagi banyak orang di Indonesia, itu sudah cukup untuk disebut sebagai tokoh agama.

Klaim “Al-Biruni penganut aliran Bumi” datar bisa dibilang adalah produk dalam negeri, bukan impor dari luar. Hoax ini dibuat oleh oknum aliran Bumi datar dalam negeri dengan inisial BD. Di luar sana, praktis tidak ada hoax serupa mengenai Al-Biruni. Tentunya bukan bangga karena ini “produk dalam negeri”, tetapi kita harus prihatin karena oknum tersebut bisa menjaring banyak korban, khususnya dari kalangan umat Islam.

Al-Biruni sendiri berpendapat Bumi berbentuk globe dengan permukaan yang kasar akibat gunung dan lembah. Tetapi kekasaran ini tidak signifikan dibandingkan bentuk Bumi. Karena bentuk permukaan yang tidak halus, maka air tidak menutupi seluruh permukaan Bumi.

Al-Biruni menganut geosentris: Bumi berada di pusat alam semesta. Tetapi ini berdasarkan filsafat, dan bukan pengamatan. Al-Biruni bahkan mengatakan bahwa jika Bumi berotasi, maka ini akan menjelaskan pergeseran posisi Matahari, tetapi ia tak dapat membuktikan hal tersebut benar atau salah. Menurutnya, perhitungan astronomi yang sama bisa dilakukan untuk model geosentris dan heliosentris tersebut.

Sebagian kecil dari hasil karya Al-Biruni:

- Mengukur diameter Bumi dengan ketelitian yang sangat tinggi untuk standar saat itu.
- Menjelaskan fase bulan dan gerhana Bulan, serta memprediksi posisi bintang saat terjadinya gerhana.
- Menjelaskan dan mendesain astrolabe (alat untuk mengukur posisi benda langit).
- Membuat metoda pengukuran densitas, berat, berat jenis, dan bahkan gravitasi.
- Memprediksi adanya benua antara Asia dan Eropa, yang beberapa abad kemudian ditemukan dan dinamakan “Amerika”.
- Merangkum sejarah negara-negara dan kejadian-kejadian historis.
- Menghitung dan mencatat koordinat lintang dan bujur untuk 600 lokasi di Bumi.
- Berkontribusi pada ilmu trigonometri sferis/bulat, terutama untuk menghitung arah kiblat hanya dengan mengetahui koordinat lintang dan bujurnya.
- Membuat beberapa proyeksi Bumi pada bidang datar, seperti proyeksi azimuthal-equidistant dan nicolosi.

Dari karya-karyanya, tak sulit untuk menyimpulkan bahwa Al-Biruni bukan seorang penganut Bumi datar. Al-Biruni bahkan dianggap sebagai salah satu pelopor ilmu Geodesi: cabang ilmu matematika dan ilmu Bumi yang membahas pengukuran dan pemetaan Bumi dan planet lainnya.

#### Referensi

- [The Science of Al-Biruni](#) – arxiv.org
- [Al-Biruni](#) – Wikipedia
- [Geodesy](#) – Wikipedia
- [BĪRŪNĪ, ABŪ RAYḤĀN iii. Mathematics and Astronomy](#) – Encyclopedia Iranica
- [Al-Biruni and the Mathematical Geography](#) – Philica
- [Al-Biruni on the Determination of Latitudes and Longitudes in India](#)

<https://bumidatar.id/al-biruni>



## Mengapa Pasang Tidak Terjadi pada Danau?

**Seluruh air di Bumi** sama-sama mendapat pengaruh dari **gravitasi Bulan**. Tetapi **hanya air laut** yang **saling terhubung** untuk **seluruh dunia**. Jadi, pasang yang besarnya signifikan hanya dapat **terjadi pada air laut**.

Pasang terjadi akibat **volume air pindah** dari lokasi yang **surut** ke lokasi yang **naik**. Di sisi lain, **danau tak saling terhubung**. Air **tidak mungkin mengalir antar danau**, sehingga **tak mungkin terjadi pasang** yang signifikan.



**BumiDatar.id/pasang-danau**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Seluruh laut di seluruh dunia saling terhubung. Air bisa bergerak dan mengalir dengan bebas antara laut di seluruh dunia. Itu sebabnya terjadi pasang di laut. Air dapat mengalir dari laut yang mengalami surut ke laut yang mengalami pasang.

Sebaliknya, danau saling terisolasi. Danau-danau di seluruh dunia tidak saling terhubung. Akibatnya pasang yang besarnya signifikan tak mungkin terjadi pada danau.

Saat laut mengalami pasang naik, volume air bertambah, dan volume air ini dikirim dari lokasi lain yang mengalami surut. Air laut mengalir dari lokasi yang surut menuju lokasi yang pasang.

Pada danau tidak terjadi mekanisme ini. Walaupun gaya gravitasi yang diterima danau lebih besar saat bulan purnama, tidak ada tambahan volume air yang dapat diterima. Oleh karena itu pasang tidak dapat terjadi.



Selain danau, hal yang sama juga terjadi pada badan air yang lain, seperti kolam, waduk, bendungan, telaga, empang, sawah dan sebagainya. Termasuk juga air di ember dan di gelas. Semuanya tak mengalami pasang naik karena tak dimungkinkan air mengalir dari lokasi lain yang mengalami surut.

Danau sebenarnya mengalami pasang, tetapi dalam skala yang jauh lebih kecil. Danau-danau besar Amerika Utara, misalnya, hanya mengalami pasang tak lebih dari 5 cm. Akibatnya danau-danau ini tak disebut mengalami pasang (non-tidal).

Penganut Bumi datar sering menyebut-nyebut ‘masalah’ tak adanya pasang di danau sebagai ‘kejanggalan teori Bumi bulat’. Kenyataannya sama sekali tak ada masalah. Sains dapat menjelaskan fenomena tersebut dengan baik dan konsisten. Masalahnya terjadi hanya karena mereka tak mengerti.

#### Referensi

- [Pasang Surut Air Laut](#) – BumiDatar.id
- [Do the Great Lakes have tides?](#) – NOAA

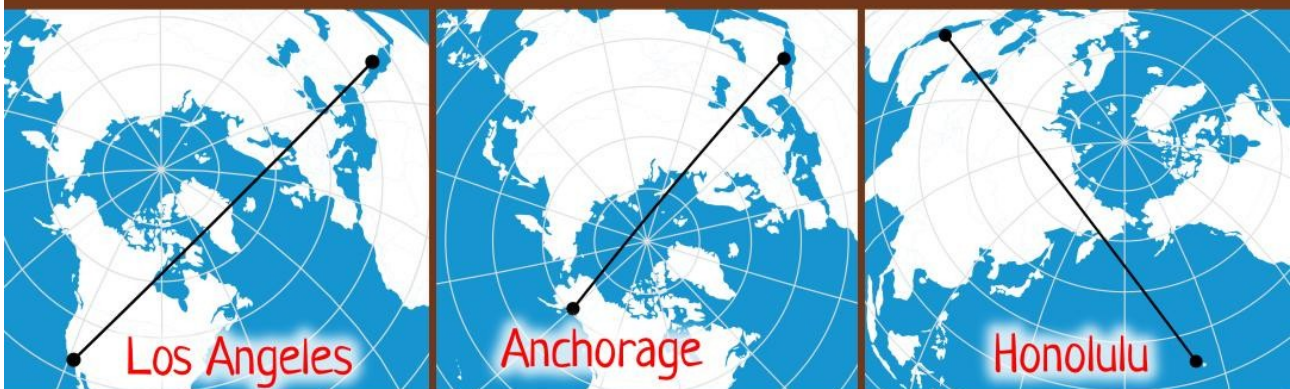
<https://bumidatar.id/pasang-danau>

## Arah Kiblat di Amerika Utara

Arah **kiblat** di **Amerika** aneh. Pasti ada apa-apanya!



**Garis lurus** pada **peta Mercator** tidak menggambarkan **jarak terdekat**. Kamu dapat gunakan **seutas benang** pada **globe** untuk mencari **arah terdekat ke Mekah** dari lokasi di **Amerika**. Semuanya akan **masuk akal**.



**BumiDatar.id/kiblat-di-amerika**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Setelah memperhatikan arah kiblat di Amerika Serikat atau Kanada, mungkin sebagian dari kamu akan bertanya-tanya. Mengapa arah kiblat tidak lurus ke kota Mekah?

Bagi pihak-pihak tertentu dengan imajinasi yang ekstrem, 'keanehan' ini akan diinterpretasikan secara berlebihan, "Pasti ada apa-apanya!" Padahal, penjelasan di balik itu sangatlah sederhana.

Peta Mercator yang paling sering kita lihat itu bukanlah bentuk Bumi sebenarnya. Itu hanyalah cara paling populer untuk menggambarkan bentuk Bumi bulat pada sebuah bidang datar.



Garis lurus pada peta Mercator belum tentu menggambarkan garis lurus pada bentuk Bumi sebenarnya. Pada peta Mercator, garis lurus hanya akan lurus pada Bumi apabila sejajar atau tegak lurus dengan khatulistiwa.

Mayoritas umat Muslim di Amerika utara menggunakan arah great circle untuk menentukan kiblat. Dengan kata lain, arah menuju Mekah yang terdekat adalah arah kiblat yang mereka gunakan.

Untuk menentukan arah ini, kamu bisa gunakan seutas benang dan globe. Kamu akan dapat dengan mudah memahami arah terdekat ke kota Mekah belum tentu sama dengan garis lurus pada peta Mercator. Kamu juga akan dapat mengamati bahwa garis lurus rute terdekat pada globe akan berbentuk melengkung apabila diplot pada peta Mercator, dan terkesan melingkar.

Mercator hanyalah satu metoda proyeksi bentuk Bumi pada bidang datar. Ada banyak proyeksi lainnya. Proyeksi-proyeksi ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Jika kamu memiliki keraguan, kamu dapat amati globe, yang merupakan representasi bentuk Bumi yang lebih akurat daripada peta pada bidang datar.

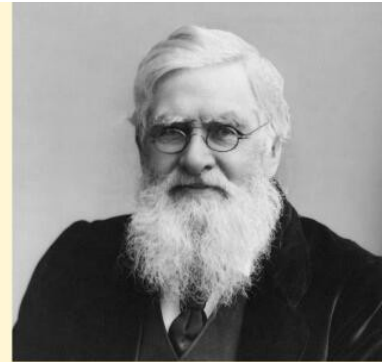
<https://bumidatar.id/kiblat-di-amerika>



## Eksperimen “Bedford Level” Membuktikan Lengkungan Bumi

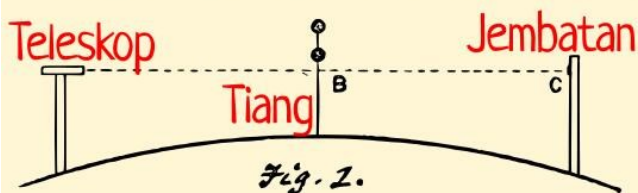
Tahun 1870, **Alfred Russel Wallace** menjawab tantangan penganut Bumi datar, dan **membuktikan lengkungan Bumi** pada percobaan **Bedford-Level**.

Percobaan dilakukan pada **Sungai Bedford** yang lurus sepanjang **9,7 km**.

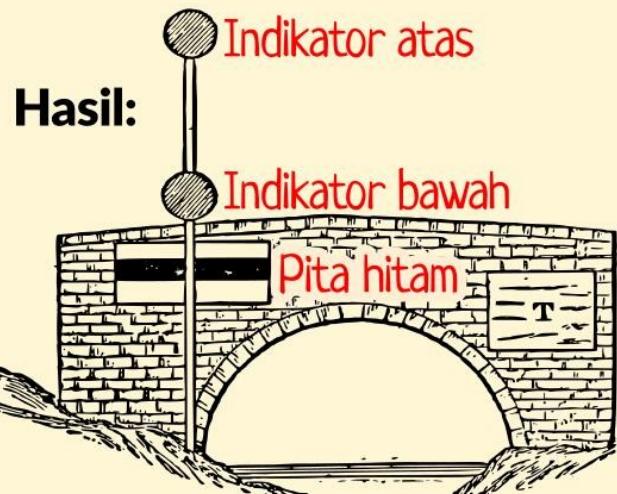
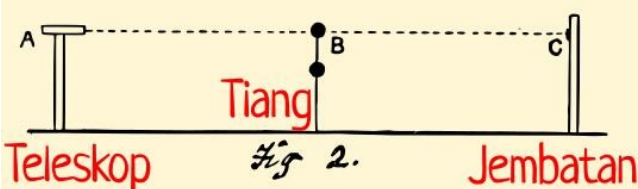


Wallace memasang **pita hitam** pada jembatan dan **tiang dengan dua buah indikator** di tengah sungai.

Yang terjadi **jika Bumi bulat**:



Yang terjadi **jika Bumi datar**:



Dilihat **dari teleskop**, kedua **indikator** terlihat berada **di atas pita hitam**. Maka Wallace berhasil membuktikan **kelengkungan Bumi**.



**BumiDatar.id/bedford-level**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada tahun 1870, Alfred Russel Wallace membuktikan kelengkungan Bumi, dan menjawab tantangan dari seorang penganut Bumi datar, John Hampden.

Hampden adalah pengikut Rowbotham, seorang oknum pencetus Bumi datar yang melakukan percobaan mengamati kapal dari ujung Kanal Bedford. Pada percobaannya, kapal di ujung kanal dapat terlihat melalui teleskop dari ujung kanal yang lain.

Rowbotham mendeklarasikan bahwa Bumi datar dari percobaan ini. Namun, dia tidak memperhitungkan efek refraksi. Hal ini diantisipasi oleh Wallace dengan memodifikasi percobaan Rowbotham dengan dua cara:



- Memindahkan seluruh percobaan 4 meter (13'3") di atas permukaan air untuk meminimalkan efek refraksi. Rowbotham melakukan kesalahan dengan melakukan percobaan hanya 20 cm (8 inch) di atas permukaan air, sehingga efek refraksi akan sangat berpengaruh.
- Menambah titik pengamatan di tengah kanal. Dengan cara ini, jika ada kelengkungan, maka akan dapat dengan mudah diamati.

Hasilnya, Wallace berhasil membuktikan kelengkungan Bumi. Sayangnya, Hampden bukanlah orang yang jujur. Setelah kalah, dia tidak merelakan uang tantangan kepada Wallace. Dia bahkan berkali-kali masuk keluar penjara karena melakukan ancaman kepada Wallace dan rekan-rekannya.

## Cerita Lengkap

Pada majalah Scientific Opinion, 12 Januari 1870, John Hampden, seorang penganut Bumi datar dan pengikut Samuel Rowbotham, menantang ilmuwan untuk membuktikan adanya kelengkungan air, dan menawarkan £500 sebagai hadiah untuk siapapun yang dapat membuktikannya.

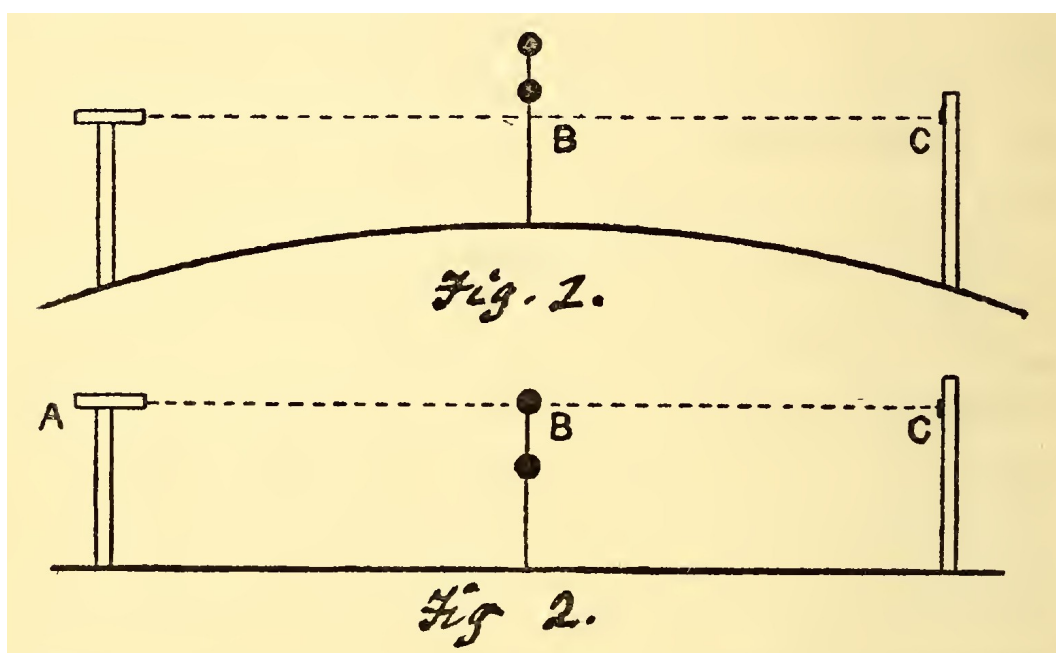
Alfred Russel Wallace mengira bahwa dia akan mendapatkan uang dengan mudah. Beliau menjawab tantangan tersebut dan melakukan eksperimen di Sungai Bedford yang lurus dan panjangnya 6 mil (9,7 km).

Nama ini tak akan asing bagi kamu yang mempelajari Biologi, dia adalah Alfred Wallace yang sama yang pada tahun 1859 melakukan penelitian ekologi di Indonesia. Beliau menarik garis yang dinamakan 'Wallace Line' antara Kalimantan-Sulawesi dan Bali-Lombok yang memisahkan kedua daerah yang memiliki pola ekologi yang berbeda tersebut.

Wallace yang memiliki pengalaman di bidang Geodesi membuat rancangan eksperimen sebagai berikut:

"Pada jembatan Old Bedford dipasang kain dengan pita hitam di tengahnya, dengan ketinggian yang sama dengan jembatan Welney, sedemikian sehingga teleskop yang dipasang di jembatan Welney akan sama tinggi dengan pita tersebut. Pada titik tengah antara keduanya, dipasang sebuah tiang dengan dua buah indikator yang jaraknya 4 feet (1,2 m). Tiang dipasang sedemikian sehingga indikator atas sama tinggi dengan pita hitam dan posisi teleskop.

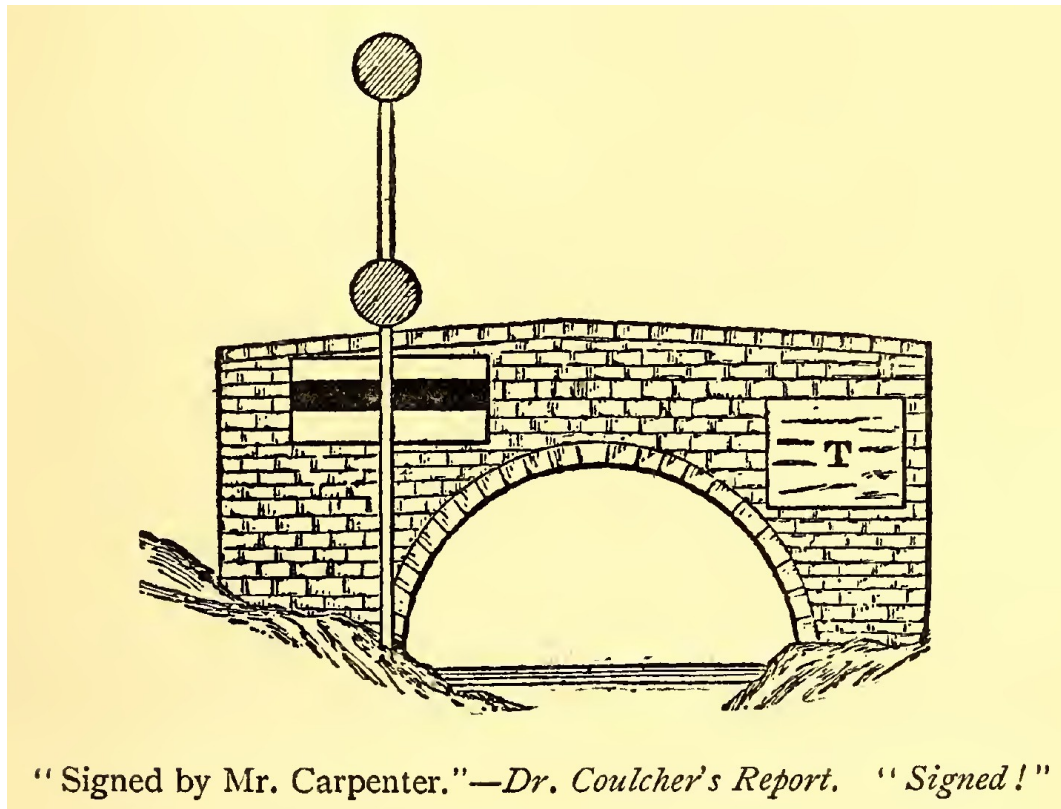
Jika permukaan air rata, maka di teleskop akan terlihat indikator atas sejajar dengan pita hitam. Jika air melengkung, maka indikator atas akan berada di atas pita hitam sekitar 5 ft 8 inch (1,7 m), dan karena refraksi akan berkurang menjadi sekitar 5 ft (1,5 m)."



Ilustrasi di atas menggambarkan rancangan eksperimen ini. Gambar atas adalah skenario apabila permukaan air melengkung, dan gambar bawah adalah skenario apabila air rata. Percobaan ini disetujui oleh semua pihak, termasuk Hampden dan wasit yang terlibat.

Saat eksperimen dilakukan, Wallace selalu didampingi oleh Hampden, atau wasit, dan memastikan ketinggian ketiga objek tersebut sama.

Saat dilakukan pengamatan melalui teleskop, yang terlihat adalah sebagai berikut:



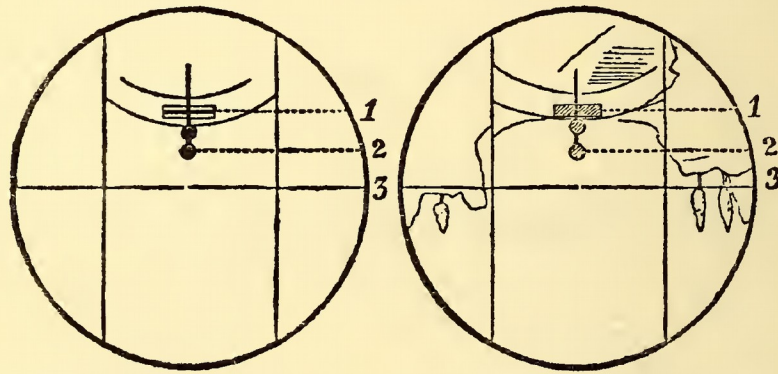
Jelas terlihat kedua indikator terlihat berada di atas pita hitam, dan hipotesis Wallace adalah yang benar. Namun Hampden tidak terima, dia berdalih bahwa teleskop tidak datar dan tidak memiliki cross-hair. Ini tentunya alasan yang dibuat-buat dan tidak ada relevansinya dengan percobaan yang dilakukan.

Walaupun demikian, Wallace mengikuti permintaan tersebut dan meminjam waterpas dan teleskop dari temannya. Pada pengamatan kedua, terlihat hasilnya tetap sama.

Wallace juga melakukan percobaan ke arah sebaliknya. Wallace memasang bendera di jembatan Welney dan memindahkan teleskop ke jembatan Old Bedford. Hasilnya juga sama: kedua indikator terlihat di atas bendera.

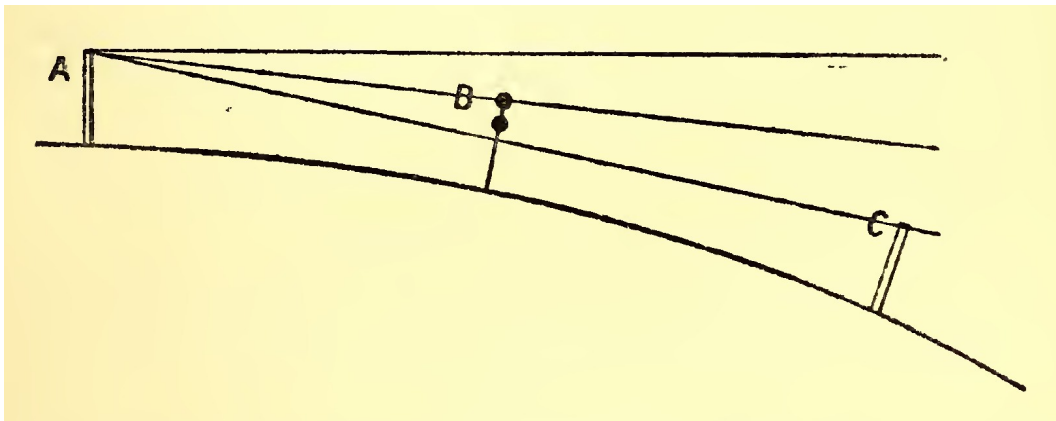
THE "BEDFORD LEVEL" SURVEY.—SKETCHES BY THE  
TWO REFEREES.

Copied from the *Field* for March 26, 1870.



These two views, as seen by means of the *inverting* telescope, are exact representations of the sketches taken by Mr. Hampden's Referee, and attested by Dr. Coulcher as being correct in both cases: first, from Welney Bridge; and secondly, from the Old Bedford Bridge.

Untuk seluruh eksperimen yang dilakukan, terlihat bahwa kedua indikator di titik tengah berada di atas pita hitam/bendera, sehingga dapat disimpulkan bahwa permukaan air melengkung seperti gambar di bawah ini.



Sebenarnya Wallace merancang percobaan secara berat sebelah dengan keuntungan di sisi Hampden. Yaitu dengan membuat indikator kedua berjarak 4 ft di bawah indikator atas untuk memastikan Hampden menerima tantangan tersebut.

Seluruh wasit dan perwakilan Hampden setuju bahwa Wallace telah memenangkan sayembara tersebut. Tetapi bukan penganut Bumi datar jika bersifat sportif. Hampden justru meminta agar uangnya dikembalikan!

Saat itu uang masih berada di tangan wasit, dan belum diserahkan kepada Wallace. Sayangnya pengadilan justru memutuskan bahwa uang tersebut masih milik Hampden karena belum diserahkan kepada Wallace, mungkin karena tidak ada perjanjian tertulis yang berlaku di mata hukum.

Bukan hanya itu, selama 16 tahun berikutnya, Hampden berkali-kali melakukan ancaman kepada Wallace dan orang-orang yang terlibat dalam sayembara tersebut, termasuk salah satu wasitnya.

Hampden mengirim surat kepada orang-orang yang dikenal Wallace, dan menuduh Wallace adalah pembohong. Bukan hanya itu, istri Wallace juga mendapatkan surat yang isinya ancaman pembunuhan. Untuk ancaman ini, Hampden dikenakan hukuman penjara 3 bulan. Tetapi setelah bebas, dia kembali lagi melakukan tindakan tersebut.

Yang terjadi berikutnya adalah Hampden melakukan tindakan kejahatan berulang kali yang menyebabkan beberapa kali berurusan dengan hukum:

- Tahun 1871, salah satu wasit sayembara tersebut menuntut Hampden atas pencemaran nama baik. Hampden dihukum penjara selama 1 tahun.
- Januari 1871, Wallace menuntut Hampden atas pencemaran nama baik. Pengadilan memutuskan Hampden harus membayar Wallace £600. Tetapi Hampden dengan cerdik telah mengalihkan seluruh hartanya kepada menantunya, sehingga tidak memiliki harta sepeserpun. Justru Wallace yang perlu membayar ongkos pengadilan atas kasus tersebut.
- Oktober 1872, Wallace kembali menuntut Hampden atas pencemaran nama baik. Pengadilan memaafkannya karena Hampden meminta maaf melalui beberapa surat kabar.
- Januari 1872, Hampden kembali melakukan pencemaran nama baik, dan ‘terpaksa’ memuat permintaan maaf melalui beberapa surat kabar.
- Namun beberapa bulan kemudian, Hampden kembali melakukan pencemaran nama baik, dan dia dihukum penjara selama dua bulan.
- Maret 1875, Hampden kembali dipenjara atas tuntutan pencemaran nama baik, kali ini selama satu tahun, dan dua tahun dalam pengawasan. Tetapi Hampden dibebaskan setelah 6 bulan.
- Januari 1876, Hampden mengajukan tuntutan kepada Walsh, salah satu wasit untuk mendapatkan kembali £500 hadiah sayembara. Tetapi karena Wallace memiliki piutang sebesar £687 akibat tuntutan sebelumnya, Wallace mencoba membayar menggunakan piutang tersebut. Masalahnya adalah Hampden dengan pintar membuat dirinya bangkrut, dan mentransfer seluruh asetnya ke menantunya. Pada akhirnya Wallace perlu membayar seluruh biaya pengadilan sebesar £277, belum termasuk biaya lain-lain.
- Tahun 1878, Hampden kembali menyebarkan surat-surat kaleng kepada rekan-rekan Wallace.
- Tahun 1885, Hampden mengirim surat kepada Huxley, presiden Royal Society, yang isinya mendiskreditkan Wallace.

Wallace pikir dia akan mendapatkan uang £500 dengan mudah, dan ini hanyalah masalah sains. Ternyata jauh dari itu, Wallace perlu keluar uang dan waktu cukup banyak untuk berurusan dengan oknum Hampden. Ini bukan hanya masalah sains, tetapi juga masalah psikologis.

Ini adalah pelajaran berharga bagi siapa saja yang berniat melakukan hal serupa.

## **Tantangan Lain di Dalam Negeri: Rp 1 juta untuk Pembuktian Periode Gerhana Menggunakan Hukum Newton**

6 Juli 2007, seorang penganut Bumi datar dengan inisial FT mengajukan tantangan sebesar 1 juta Rupiah untuk siapa saja yang dapat membuktikan periode gerhana Siklus Saros menggunakan Hukum Newton.

Tantangan ini dijawab dengan baik oleh rekan Haruda Tak yang berhasil menggunakan Hukum Newton untuk membuktikan periode gerhana.

Hasilnya? Sama seperti Hampden, FT juga tidak sportif, dan dia tidak mengakui kekalahannya. Hampden dan FT boleh saja tidak kehilangan uangnya, tetapi yang jelas mereka sama-sama sudah kehilangan harga dirinya.

### **Referensi**

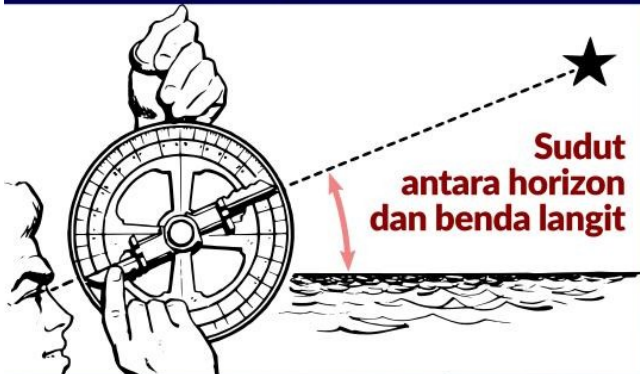
- [Old Bedford Level](#) – Flat Earth Insanity
- [Alfred Russel Wallace](#) – Wikipedia
- [My Life: A Record of Events and Opinions](#) – Alfred Russel Wallace
- [Eccentric Lives and Peculiar Notions](#) – John F. Michell
- [A Historic Experiment Shows Why We Might Not Want to Debate Fanatics](#) – Gizmodo
- [Wallace's Woeful Wager: How a Founder of Modern Biology Got Suckered by Flat-Earthers](#) – Scientific American



<https://bumidatar.id/bedford-level>

## Sextant: Menentukan Lokasi dari Posisi Benda Langit

Sebelum ada GPS, **sextant** digunakan untuk mencari **lokasi pengamat** berdasarkan **posisi benda langit**.



Di **utara** khatulistiwa...



Sudut antara **poros bintang utara** dengan **horizon** adalah sama dengan posisi **lintang utara** pengamat.

Di **selatan** khatulistiwa...



Sudut antara **poros bintang selatan** dengan **horizon** adalah sama dengan posisi **lintang selatan** pengamat.

Hal ini dapat dilakukan karena **Bumi Bentuknya Bulat**



**BumiDatar.id/sextant**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sebelum ada penunjuk lokasi elektronik seperti GPS, pelaut dan penjelajah menggunakan alat yang dinamakan 'sextant' untuk mengukur sudut benda langit. Dari data tersebut kemudian dapat ditentukan lokasi pengamat di Bumi pada saat itu.

Ini dapat terjadi hanya karena Bumi Bentuknya Bulat.

Untuk menentukan posisi di utara khatulistiwa, pelaut biasanya mencari posisi bintang Polaris, dan mengukur sudutnya dari horizon dengan menggunakan sextant. Sudut yang didapatkan adalah sama dengan lintang utara dari posisi pengamat!

Di selatan khatulistiwa, pelaut melakukan hal yang sama, tetapi dengan menggunakan poros bintang selatan. Di selatan sayangnya tidak ada bintang seterang Polaris yang posisinya bertepatan dengan poros bintang selatan. Biasanya digunakan rasi Crux dan bintang Pointer untuk memperkirakan posisi bintang selatan. Sudut antara poros bintang selatan dan horizon adalah sama dengan posisi lintang selatan Bumi.

Di utara khatulistiwa, poros bintang selatan tidak terlihat. Sebaliknya, di selatan khatulistiwa, Polaris tidak terlihat. Jadi tidak sulit untuk menentukan apakah harus mengukur sudut Polaris, ataukah poros bintang selatan.

Selain kedua posisi bintang tersebut, dulu pelaut dan penjelajah biasanya membawa tabel bintang untuk memudahkan menggunakan bintang lain sebagai acuan untuk navigasi.

Pelaut dan penjelajah jaman dahulu tahu persis Bumi bentuknya bulat, dan menggunakan sifat bulat ini untuk keperluan navigasi. Karena pengetahuan ini, pelaut jaman dulu bisa bepergian ke belahan dunia yang lain.

#### Referensi

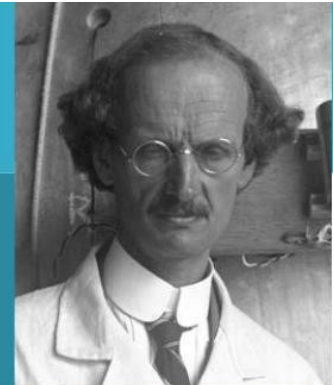
- [Sextant](#) – Wikipedia
- [Celestial navigation](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/sextant>

## Auguste Piccard – Ilmuwan yang Dicatut Namanya oleh Kaum Bumi Datar

**Auguste Piccard** adalah ilmuwan, penemu & penjelajah, dikenal dari **penerbangannya menggunakan balon** ke lapisan stratosfer.

Beliau dikutip **Popular Science** mengatakan "(the Earth) seemed a flat disk with upturned edge" & ini digunakan kaum Bumi datar untuk mencatutnya sebagai 'ilmuwan Bumi datar'.



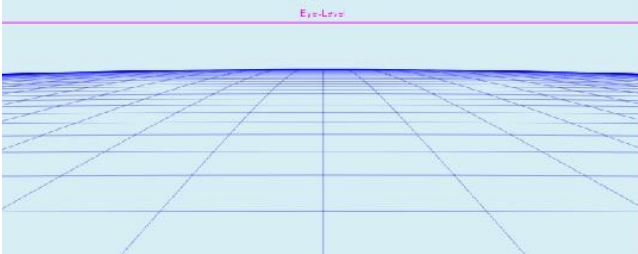
Beliau mencapai ketinggian **15781 m**. Tidak jauh lebih tinggi daripada ketinggian jelajah pesawat. Lengkungan Bumi belum dapat terlihat dengan jelas, apalagi melalui jendela kecil selebar **8 cm**.

Beliau berkata ke **RTS Radio** bahwa lengkungan tak terlihat dari jendela kecilnya, namun beliau **yakin bisa bisa melihatnya jika dibantu penggaris**.

Beliau menulis pengalamannya di buku '**Earth, Sky, & Sea**', & **sama sekali tak menyebut Bumi datar**. Sebaliknya, kata '**globe**' disebut berulang kali.

Situs web cucunya mengklaim bahwa **Auguste Piccard** adalah **orang pertama yang melihat lengkungan Bumi**.

Simulasi lengkungan Bumi dari ketinggian 15781 m



**BumiDatar.id/auguste-piccard**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Auguste Piccard adalah seorang ilmuwan asal Swiss/Belgia yang mempelajari lapisan stratosfer. Piccard melakukan penelitian salah satunya dengan cara membuat balon dan terbang sendiri ke lapisan stratosfer.

Sayangnya, namanya dicatut oleh kaum Bumi datar dan dianggap sebagai 'ilmuwan Bumi datar.' Masalah ini dimulai dari sebuah artikel Popular Science tahun 1931, yang mengatakan:

Through portholes, the observers saw the earth through copper-colored then bluish, haze. It seemed a flat disk with upturned edge.

Faktanya, Auguste Piccard adalah ilmuwan yang sesungguhnya, bukan penganut Bumi datar.

Beliau mencapai ketinggian 15781 m sebelum wawancara dilakukan. Ketinggian tersebut tak begitu jauh di atas ketinggian pesawat komersil saat ini. Lengkungan Bumi masih sulit diamati dari ketinggian tersebut.



Beliau mengatakan ke RTS Radio bahwa lengkungan Bumi tidak terlihat melalui jendela kecil, namun beliau yakin akan dapat mengamatinya apabila menggunakan alat bantu penggaris. Dalam penerbangannya, beliau berada di dalam ruangan tertutup dan hanya dapat melihat ke luar melalui jendela-jendela kecil yang hanya berukuran 8 cm.

Beliau menuliskan pengalamannya di buku “Earth, Sky, and Sea” dan sama sekali tak pernah menyebutkan Bumi datar. Sebaliknya, kata ‘globe’ disebutnya berkali-kali.

Bertrand Piccard, cucunya, mengklaim bahwa Auguste Piccard adalah orang pertama yang mengamati lengkungan Bumi. Bertrand Piccard sendiri adalah orang pertama yang mengelilingi dunia menggunakan balon.

AUGUST, 1931

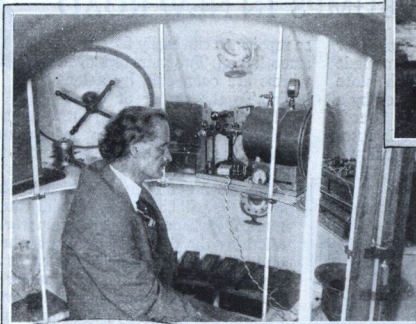
23



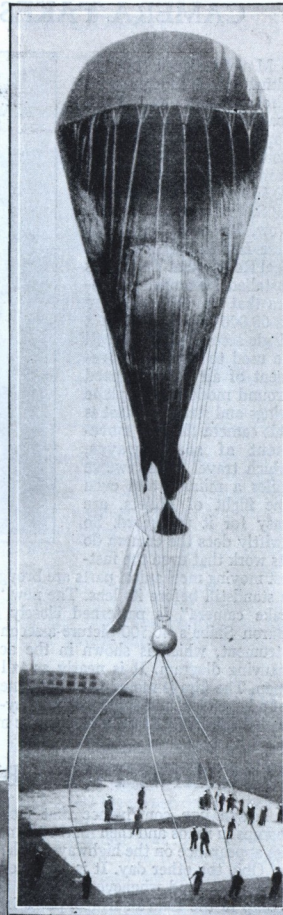
Back to earth on Austrian glacier, after soaring ten miles above the earth, priceless scientific records are removed from air-tight aluminum ball.

## Ten Miles High in an AIR-TIGHT BALL

A HUGE yellow balloon soared skyward, a few weeks ago, from Augsberg, Germany. Instead of a basket, it trailed an air-tight black-and-silver aluminum ball. Within Prof. Auguste Piccard, physicist, and Charles Kipfer aimed to explore the air 50,000 feet up. Seventeen hours later, after being given up for dead, they returned safely from an estimated height of more than 52,000 feet, almost ten miles, shattering every aircraft altitude record. Oxygen tanks kept them alive while they made observations. Records of their instruments are now being checked and interpreted. First to rise safely into the upper layer of the earth's atmosphere, they found the air pressure at ten miles altitude so low — one-tenth of that at sea level — that a man exposed to it would perish much as a deep-sea fish bursts of its own internal pressure when brought to the earth's surface. Piccard and his aid found cosmic rays, mysterious radiations from outer space, far more powerful than at the earth's surface, and gaged their intensity. The explorers trapped samples of the upper air, "blue air," as Piccard reported it to appear, in cylinders. Analysis may prove it exceptionally rich in ozone, the intensely blue gas supposedly



Professor Piccard, center, seated within the ball, studies the instruments before the daring ascent. Above, dismantling balloon on the high glacier.

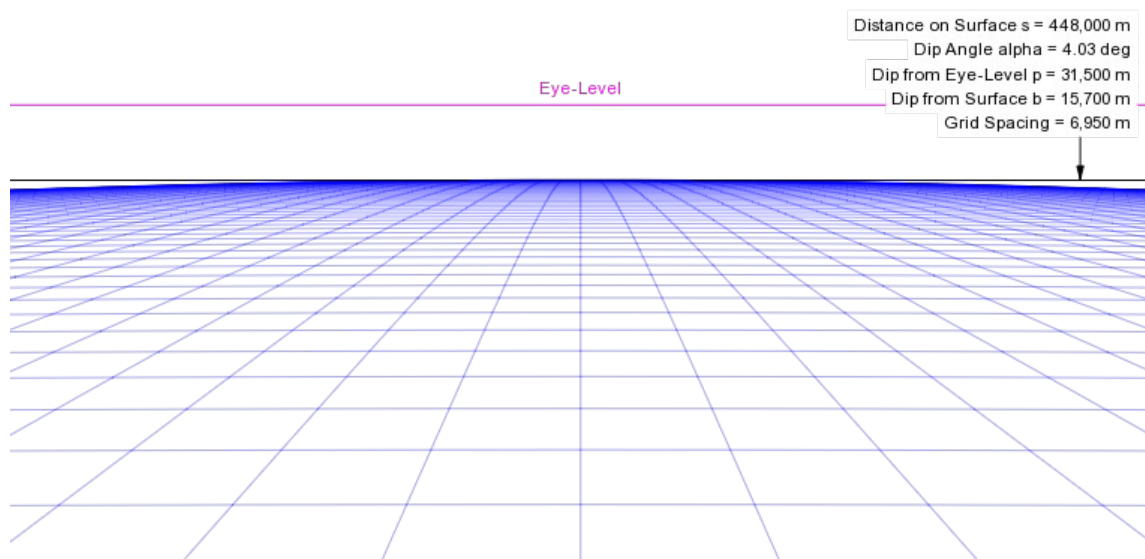


The huge balloon, carrying the big ball in which ride the two scientists, begins its ascent. The metal chamber was designed to save the explorers' lives at altitude never before reached.

responsible for the Heaviside layer or "radio roof." The story of their adventure surpasses fiction. During the ascent, the aluminum ball began to leak. They plugged it desperately with vaseline and cotton waste, stopping the leak. In the first half hour the balloon shot upward nine miles. Through portholes, the observers saw the earth through copper-colored, then bluish, haze. It seemed a flat disk with upturned edge. At the ten-mile level the sky appeared a deep, dark blue. With observations complete, the observers tried to descend, but couldn't. While their oxygen tanks emptied, they floated aimlessly over Germany, Austria, and Italy. Cool evening air contracted the balloon's gas and brought them down on a glacier near Ober-Gurgl, Austria, with one hour's supply of oxygen to spare.

## Simulasi Lengkungan Bumi

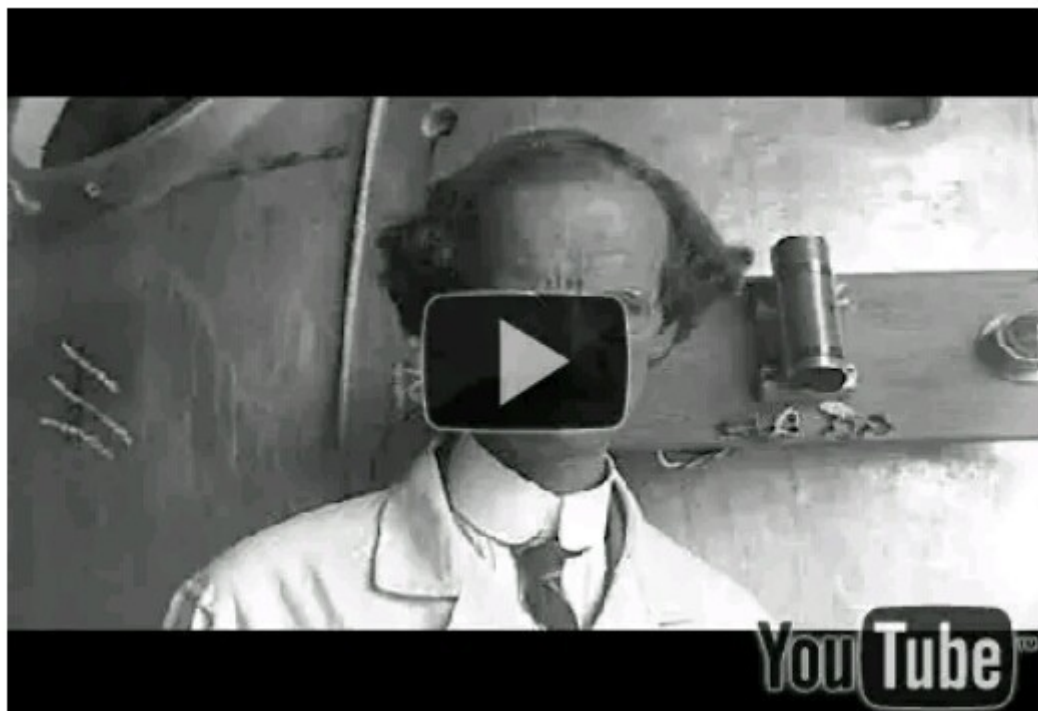
Berikut adalah bagaimana lengkungan Bumi yang seharusnya terlihat di ketinggian penerbangan pertama Auguste Piccard.



[Permalink](#)

## Wawancara RTS Radio

Berikut adalah wawancara RTS Radio yang disebutkan sebelumnya. Wawancara dilakukan dalam Bahasa Perancis. Nyalakan subtitle dan terjemahan untuk mendapatkan terjemahan ke bahasa lain.





## Hubungan dengan Jean-Luc Picard di Star Trek

Auguste Piccard adalah inspirasi di balik karakter Jean-Luc Picard di film Star Trek, digambarkan di bawah ini dengan reaksi yang sesuai apabila siapapun mendengar klaim Auguste Piccard adalah penganut Bumi datar.



### Referensi

- [Auguste Piccard](#) – Wikipedia
- [Bertrand Piccard](#) – Wikipedia
- [Stratosphère vaincue](#) – RTS
- [Auguste Piccard](#) – bertrandpiccard.com
- [Earth, Sky and Sea](#) – Auguste Piccard
- Ten Miles High in an Air-tight Ball – Popular Science

<https://bumidatar.id/auguste-piccard>

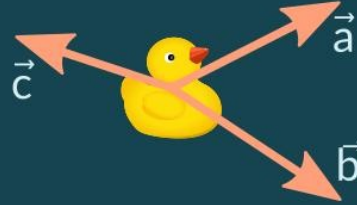


## Vektor Gaya

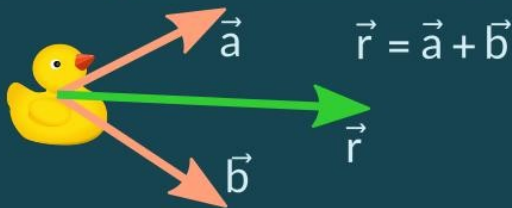
Gaya digambarkan dengan **vektor** yang memiliki **arah** dan **ukuran**.



Bisa ada **lebih dari satu gaya** yang **bekerja pada satu benda**.



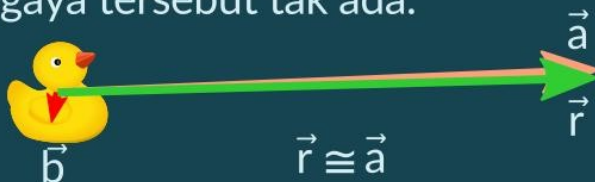
Gaya-gaya tersebut bisa **dijumlah** menjadi **resultannya**. Benda akan **bergerak sesuai resultan**.



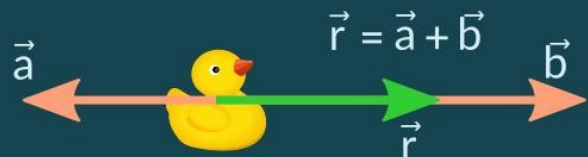
Beberapa gaya dapat **saling menghilangkan** sehingga **resultannya nol**. Bukan berarti gaya-gaya tersebut tak ada.



Gaya yang **sangat kecil** bisa saja **diabaikan di perhitungan** agar **lebih sederhana**. Bukan berarti gaya tersebut tak ada.



Sebuah gaya bisa saja **berlawanan arah** dengan **resultan**. Bukan berarti gaya itu tidak ada.



**BumiDatar.id/vektor-gaya**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Banyak miskonsepsi yang beredar di kalangan Bumi datar terjadi hanya karena ketidakpahaman mengenai bagaimana gaya bekerja pada sebuah benda.

1. Gaya digambarkan dengan vektor: memiliki arah dan gaya.
2. Pada sebuah benda, bisa ada lebih dari satu gaya yang bekerja.
3. Gaya-gaya tersebut dapat dijumlahkan, dan hasil penjumlahannya disebut dengan 'resultan'. Benda akan mengalami percepatan ke arah yang sama dengan resultan ini.
4. Beberapa gaya dapat saling menghilangkan sehingga resultannya nol, dan benda tidak bergerak. Tetapi bukan berarti gaya-gaya tersebut tidak ada.
5. Gaya yang relatif sangat kecil dapat saja diabaikan dalam perhitungan, dan hasil perhitungan akan memiliki akurasi yang cukup. Tetapi bukan berarti gaya tersebut tidak ada.
6. Sebuah gaya bisa saja berlawanan arah dengan resultan semua gaya yang bekerja pada benda tersebut. Tetapi bukan berarti gaya tersebut tidak ada.

Pengetahuan vektor dasar tersebut seharusnya bisa menjawab contoh miskonsepsi di bawah ini:

- Balon helium bergerak naik. Maka gaya gravitasi tidak ada.
- Satelit tidak jatuh ke Bumi. Maka gaya gravitasi tidak ada.
- Air di gelas tidak melengkung saat Bulan purnama. Maka tidak ada gaya gravitasi dari Bulan.
- Kipas terbang ditiup angin. Maka gaya gravitasi tidak ada.

Dan masih banyak lagi.

Referensi

- [Euclidean vector](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/vektor-gaya>

## Gerak Diri Bintang (Proper Motion)

Setiap bintang memiliki gerak yang asalnya dari **gerak bintang itu sendiri**, yang disebut dengan **gerak diri**.

**Gerak diri** bintang relatif **sangat kecil** dibandingkan dengan **skala waktu kehidupan manusia**.

Bintang dengan **gerak diri tercepat** adalah **Bintang Barnard**, yang bergerak  $\pm 0,34^\circ$  dalam waktu **120 tahun**. Gerak yang sama ditempuh **Bulan** hanya dalam  $\pm 37$  menit.



Kaum Bumi datar berasumsi bintang hanya mengelilingi sumbu rotasi. Mereka salah. Setiap bintang memiliki **gerak diri**, walau tak mungkin diamati secara subjektif.



**BumiDatar.id/gerak-diri-bintang**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bintang memiliki gerakan sendiri, istilahnya adalah 'gerak diri' atau 'proper motion'. Bintang akan terlihat bergeser relatif terhadap bintang-bintang lainnya di langit. Karena jarak bintang dengan kita sangat jauh, maka kita perlu melakukan pengamatan selama bertahun-tahun untuk dapat melihat gerakan ini.

Penganut Bumi datar umumnya berasumsi bahwa bintang tidak memiliki gerakan selain dari gerak melingkar mengelilingi Polaris. Tetapi ini adalah asumsi yang keliru. Bintang juga memiliki gerakan masing-masing.

Gerak diri bintang diukur dari perubahan posisinya terhadap bintang-bintang lain yang jaraknya lebih jauh.

Bintang dengan gerak diri terbesar adalah Bintang Barnard. Bintang ini bergerak dengan kecepatan sudut  $10,3$  busur detik/tahun, atau dengan kata lain, dalam  $120$  tahun, posisi bintang ini bergeser  $\pm 0,34^\circ$  dari tempat awalnya. Untuk perbandingan, Bulan hanya membutuhkan waktu  $\pm 37$  menit untuk bergeser sejauh itu.

Gerak diri bintang memang sangat kecil untuk diamati dengan waktu yang kita miliki, tetapi bukan berarti gerakan tersebut tidak ada.

Akibat gerak diri, ada bintang yang ‘terpaksa’ pindah domisili ke rasi tetangganya. Bintang pertama yang bernasib seperti ini adalah Rho Aquilae, yang pindah domisili dari rasi Aquila ke rasi Delphinus.

#### Referensi

- [Proper Motion](#) – Wikipedia
- [Barnard's Star](#) – Wikipedia
- [Rho Aquilae](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/gerak-diri-bintang>

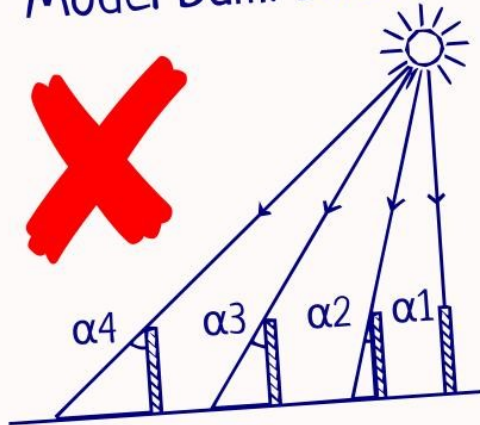


## Percobaan Eratosthenes: Pembuktian Bumi Bulat



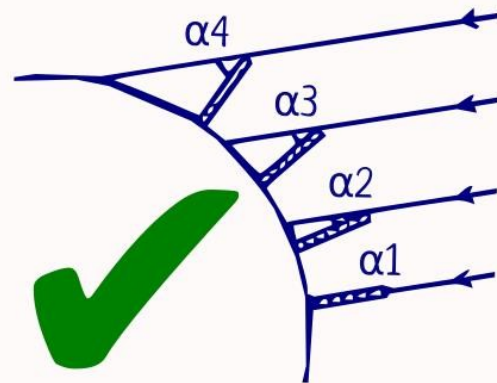
**Eratosthenes** mengukur **sudut bayangan Matahari** untuk mengukur **keliling Bumi** hanya menggunakan **dua titik pengambilan data** di **Alexandria** dan **Syene** karena beliau **sudah tahu** sebelumnya bahwa **Bumi bulat**.

Model Bumi Datar



terbukti jika deret  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  linear

Model Bumi Bulat



terbukti jika deret  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  tidak linear

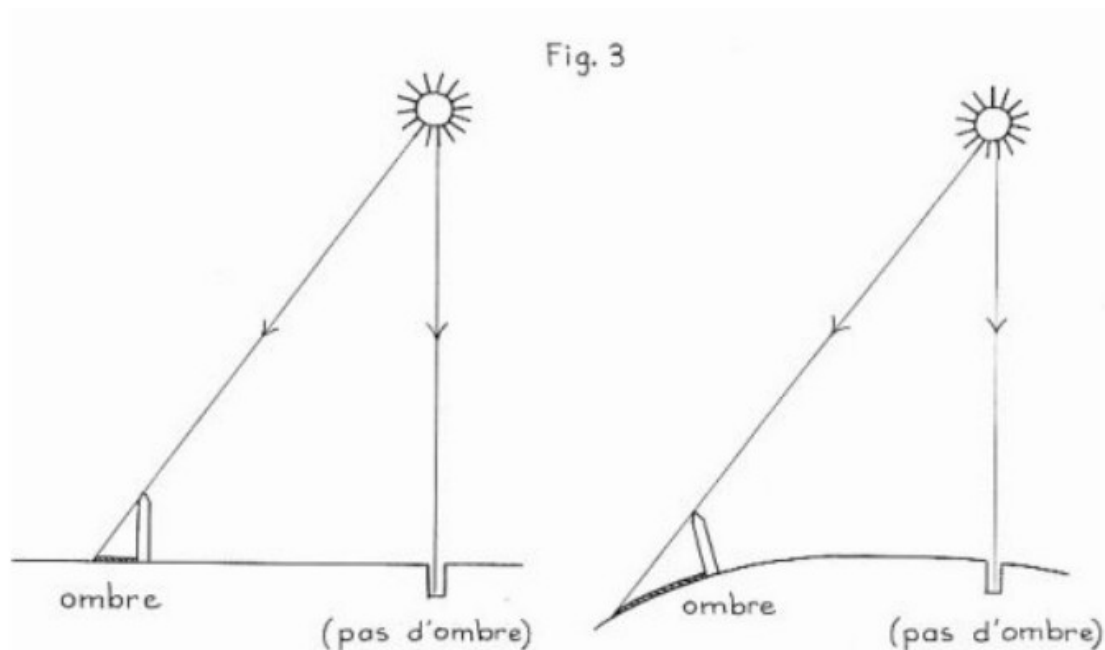
Penganut Bumi datar tak salah mengatakan pengukuran **Eratosthenes** tak dapat membuktikan Bumi bulat. Namun kita bisa menggunakan **tiga atau lebih titik pengambilan data**, dan **model Bumi datar** akan langsung **terbukti salah**.



**BumiDatar.id/eratosthenes**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tahun 205 sebelum Masehi, ahli astronomi Eratosthenes berhasil menghitung diameter bumi dengan cara mengukur panjang bayangan matahari dari sebuah tiang di kota Alexandria. Pengukuran dilakukan saat matahari bisa menerangi sumur yang ada di kota Syene.

2222 tahun setelah percobaan Eratosthenes, penganut flat earth menyanggah percobaan Eratosthenes. Katanya percobaan ini bisa pula diaplikasikan dengan asumsi bumi datar.



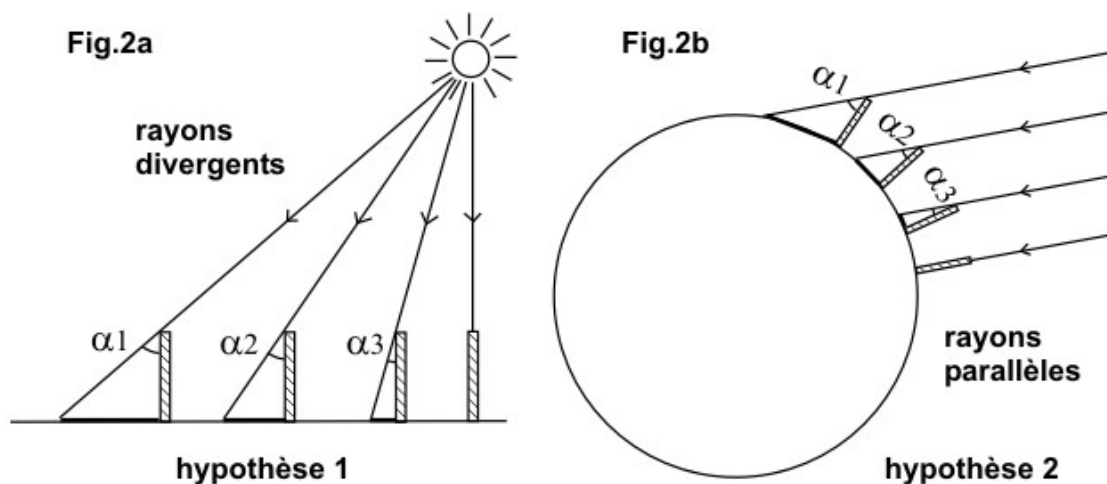
Gambar diambil dari eratosthenes.eu

Dari dua gambar di atas bisa ditarik salah satu dari kedua kesimpulan ini:

- Dengan asumsi bumi bulat dan jarak matahari sangat jauh, maka akan dapat dihitung diameter bumi (gambar kanan)
- Dengan asumsi bumi datar, maka dapat dihitung jarak matahari ke bumi (gambar kiri)

Dengan asumsi bumi datar, penganut bumi datar menyimpulkan bahwa jarak matahari ke permukaan bumi hanyalah sekitar 3000-5000 km.

Dahulu Eratosthenes hanya menggunakan dua posisi pengambilan data: Alexandria dan Syene. Namun apabila kita mengambil data pada lebih dari dua titik, maka dari deret yang didapatkan akan terlihat bahwa yang benar adalah model bumi bulat.



Gambar diambil dari eratosthenes.eu

Pada model bumi datar perbedaan jarak akan menghasilkan panjang bayangan yang proporsional secara linear. Sedangkan pada model bumi bulat, panjang bayangan tidak bertambah secara linear.

Selain itu pada garis lintang yang tinggi (daerah sekitar kutub), akan menghasilkan bayangan yang sangat panjang. Model bumi datar tidak dapat menjelaskan hal ini.

Pada model Bumi datar, perhitungan jarak Matahari juga tidak akan menghasilkan angka yang konsisten. Bukan kebetulan angka jarak ke Matahari yang berasal dari kalangan Bumi datar juga sangat bervariasi terpaut sangat jauh, walaupun percobaan ini tidak membutuhkan tingkat presisi dan akurasi yang sangat tinggi.

Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa bumi berbentuk bulat, bukan datar.

Apabila ingin melakukan verifikasi sendiri, anda dapat menggunakan data dari [Eratosthenes.eu](http://Eratosthenes.eu). Situs ini mencoba mengulangi percobaan Eratosthenes, dengan peserta adik-adik pelajar SD-SMP dari seluruh dunia. Data-data pengukuran mereka sediakan, dan dapat kita gunakan untuk keperluan ini.

#### Referensi

- [Flat Earth Insanity: Simple Proof for Convexity of Earth – Flat Earth Disproved](#)
- [Eratosthenes.eu](http://Eratosthenes.eu)

<https://bumidatar.id/eratosthenes>



## Cara Kerja Mesin Roket dalam Ruang Hampa

**KLAIM:** "Mesin roket di luar angkasa tidak mungkin dapat berfungsi karena **hampa, tidak ada medium.**"



**FAKTA:** Mesin roket bekerja dengan cara **melepaskan massa** (istilahnya: *propelan*) dengan **kecepatan yang sangat tinggi**, memanfaatkan hukum **aksi-reaksi** dan **kekekalan momentum**. Wahana antariksa bergerak ke arah **berlawanan** dari arah propelan dilepaskan.



**BumiDatar.id/mesin-roket**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika kita berjalan dengan menapakkan kaki, burung terbang dengan mendorong udara menggunakan sayap dan ikan berenang dengan mendorong air menggunakan sirip; lalu bagaimana roket di ruang hampa dapat bergerak?

Roket dapat bergerak di luar angkasa dengan memanfaatkan fenomena alam yang dijelaskan oleh hukum aksi-reaksi dan hukum kekekalan momentum.

Cara kerja roket adalah dengan melepaskan massa dengan kecepatan yang sangat tinggi. Massa ini disebut dengan istilah 'propelan', dan perlu dibawa oleh roket. Propelan bisa saja memiliki energi, atau dengan kata lain juga merangkap sebagai bahan bakar.

Selain propelan, roket tentu saja perlu membawa bahan bakar. Dan karena di luar angkasa tidak ada oksigen, selain bahan bakar, roket juga perlu membawa oksidatornya.



Roket dapat pula bertenaga listrik dengan menggunakan mesin pendorong ion (ion thruster). Pada mesin ion, roket dapat memanfaatkan energi dari matahari melalui panel surya. Untuk propelan, contohnya adalah gas xenon. Gaya yang dihasilkan oleh mesin ion relatif kecil, sehingga untuk peluncuran roket dari permukaan bumi, mesin ion tak dapat digunakan.

Hukum fisika yang dimanfaatkan oleh roket adalah hukum kekekalan momentum dan hukum aksi-reaksi (disebut juga dengan hukum ketiga Newton).

#### Referensi

- [Reaction Engine](#) – Wikipedia
- [Rocket Engine](#) – Wikipedia
- [Ion thrusters](#) – Wikipedia
- [Momentum #Conversation](#) – Wikipedia
- [Reaction](#) – Wikipedia
- [Newton's laws of motion #Newton's 3rd Law](#) – Wikipedia

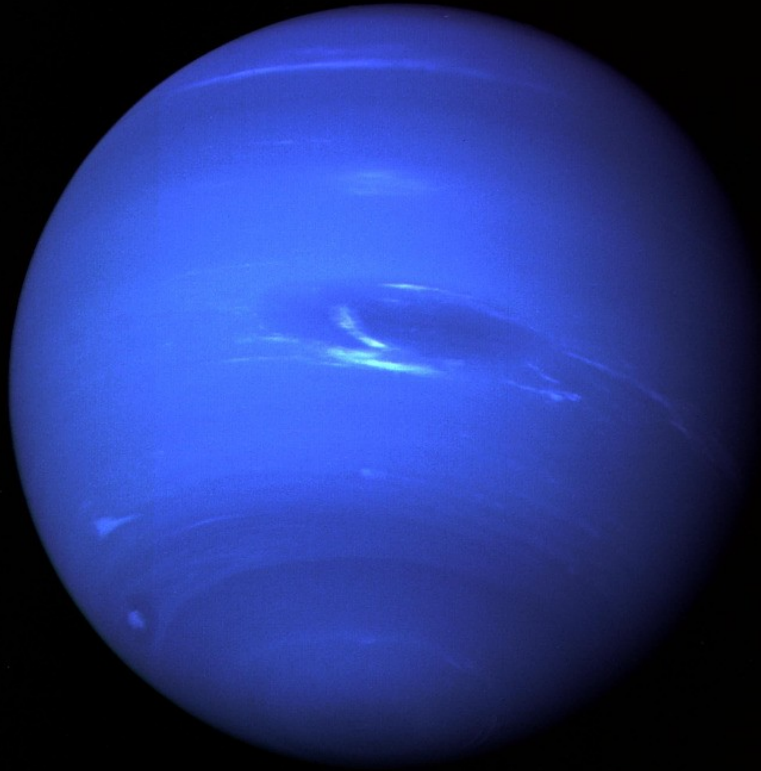
#### Credit

- Ilustrasi bersumber dari film WALL-E, © Disney & Pixar.

<https://bumidatar.id/mesin-roket>

## Planet Neptunus dan Hukum Gravitasi

Gangguan pada orbit Uranus dan perhitungan yang melibatkan **Hukum Gravitasi Newton** memprediksi keberadaan planet yang belum diketahui saat itu.



Hasil perhitungan membuat ilmuwan tahu kemana harus mencari. **Neptunus** ditemukan pada tahun 1846, 1½ abad setelah **Hukum Gravitasi Newton** ditemukan.



**BumiDatar.id/neptunus**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Tidak seperti planet lainnya yang ditemukan melalui observasi, planet Neptunus ditemukan melalui perhitungan matematis yang melibatkan Hukum Gravitasi Newton.

Tahun 1821, Alexis Bouvard menghitung prediksi lintasan orbit planet Uranus berdasarkan Hukum Gravitasi Newton. Namun berdasarkan pengamatan, orbit Uranus berbeda dari perhitungan tersebut, membuat Bouvard memprediksi adanya benda langit lain yang mengganggu orbit Uranus.

Tahun 1845-1846, Urbain Le Verrier dan John Couch Adams masing-masing melakukan perhitungan untuk memprediksi lokasi benda langit tersebut. Dari perhitungan, dapat diketahui posisi, massa dan orbit benda langit tersebut.

Pada tanggal 24 September 1846, Johann Gottfried Galle melakukan pencarian benda langit ini. Planet Neptunus ditemukan hanya dalam satu jam pencarian, dan hanya berselisih 1° dari hasil perhitungan Le Verrier.

Francois Arago mengatakan bahwa Le Verrier menemukan Neptunus ‘dengan menggunakan sebuah pena’. Penemuan ini adalah momen sensasional dan secara dramatis membuktikan langsung keabsahan Hukum Gravitasi Newton.

#### Referensi

- [Neptune](#) – Wikipedia
- [Discovery of Neptune](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/neptunus>

## Bintang Utara Polaris

**Polaris/Bintang Utara/North Star** adalah bintang yang posisinya tepat di **poros rotasi Bumi di utara**. Bintang ini populer sebagai **alat navigasi**. **Semakin ke selatan** posisi pengamat, maka **semakin rendah** posisi Polaris.



Di **selatan khatulistiwa**, seperti pada sebagian besar wilayah Indonesia, **Polaris tidak pernah terlihat**. Ini karena **Bumi bulat**, & Polaris berada **di bawah horizon**.



**BumiDatar.id/polaris**

Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Teori Bumi datar umumnya menggunakan model bintang yang (karena suatu hal yang misterius) menempel pada kubah langit Bumi, yang (karena suatu hal yang misterius) bisa berputar sehingga menyebabkan gerakan bintang di langit. Poros perputaran adalah bintang Polaris, yang tampak tidak bergerak.

Namun tahukah kamu, Polaris tidak dapat dilihat dari selatan khatulistiwa. Lebih dari itu, selatan memiliki poros bintang sendiri.

Jika Polaris adalah bintang yang letaknya di tengah-tengah 'kubah langit', maka seharusnya bisa dilihat dari seluruh Bumi. Ini adalah klaim dari oknum pseudosaintis Bumi datar abad 19, Samuel Rowbotham:

*"If the Earth is a sphere and the pole star hangs over the northern axis, it would be impossible to see it for a single degree beyond the equator, or 90 degrees from the pole. The line-of-sight would become a tangent to the sphere, and consequently several thousand miles out of and divergent from the direction of the pole star. Many cases, however, are on record of the north polar star being visible far beyond*



*the equator, as far even as the tropic of Capricorn.” -Dr. Samuel Rowbotham, “Earth Not a Globe, 2nd Edition”*

Kebohongan abad ke-19 tersebut masih dikutip oleh berbagai macam ‘literatur’ Bumi datar bahkan sampai saat ini.

Dari sekian banyak penduduk Bumi, hanya 10-12%-nya bermukim di selatan khatulistiwa. Oleh karena itu, ‘literatur’ Bumi datar pun kebanyakan Utara-sentris. Melihat fakta ini, target market utama teori Bumi datar tentunya adalah penduduk Bumi bagian utara. Teori Bumi datar pun diciptakan dengan requirement tersebut dan fenomena alam yang terjadi di selatan khatulistiwa dijadikan tumbal untuk memaksakan teori Bumi datar: “Tidak masalah berbohong, karena tidak akan ketahuan juga.” Pada jaman dulu akan sulit bagi siapa pun untuk bepergian dan melakukan sendiri verifikasi ke selatan khatulistiwa.

Kita yang berada di negara khatulistiwa sebenarnya sangat beruntung. Kita dapat dengan mudah melakukan verifikasi fenomena alam yang terjadi di selatan khatulistiwa. Bintang Polaris adalah salah satunya. Kita hanya perlu keluar rumah dan melihat bintang di langit.

Di Indonesia, Polaris hanya dapat diamati pada provinsi-provinsi berikut ini. Provinsi yang seluruh daerahnya di utara khatulistiwa: Aceh, Sumatera Utara, Kalimantan Utara, Gorontalo, Sulawesi Utara. Provinsi yang sebagian daerahnya di utara khatulistiwa: Riau, Kepulauan Riau, Sumatera Barat, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, Maluku Utara. Ada kemungkinan kamu dapat mengamati Polaris dari provinsi lain yang berdekatan dengan khatulistiwa, tetapi kamu perlu berada di ketinggian yang cukup, misalnya di atas gunung, atau menjadi penumpang pesawat terbang.

Samuel Rowbotham bisa saja terang-terangan berbohong dan tidak ketahuan. Pada abad 18 akan sulit bagi siapa saja untuk dapat mengecek sendiri atau minimal berkorespondensi dengan orang lain di belahan Bumi yang lain.

Kita semua yang hidup di jaman modern tidak punya alasan.

#### Referensi

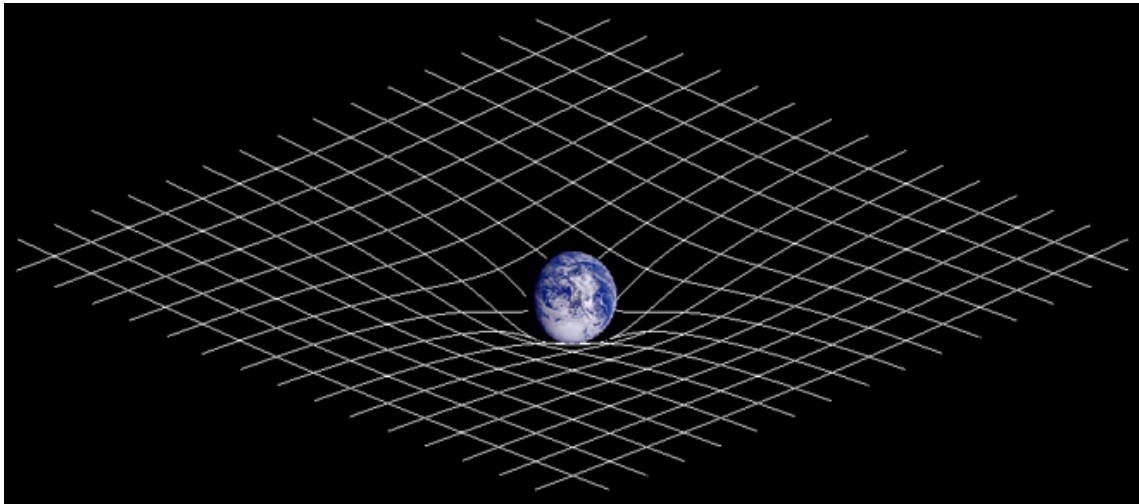
- [Polaris](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/polaris>

## Gravitasi: Gaya vs Lengkungan Ruang Waktu

Beberapa kali penulis membuat tulisan yang menyebut “gaya gravitasi”, dan tak jarang mendapat tanggapan bahwa “gravitasi bukan gaya”. Kebanyakan tanggapan adalah red herring yang sebenarnya tak ada relevansinya dengan topik yang dibahas, dan hanya bertujuan mencari kejanggalan dari pernyataan saya sekecil apapun itu. Namun ada pula pertanyaan tentang ini yang jujur.

Tulisan ini dibuat untuk menjelaskan masalah tersebut, supaya penulis tidak perlu berulang kali memberi penjelasan.



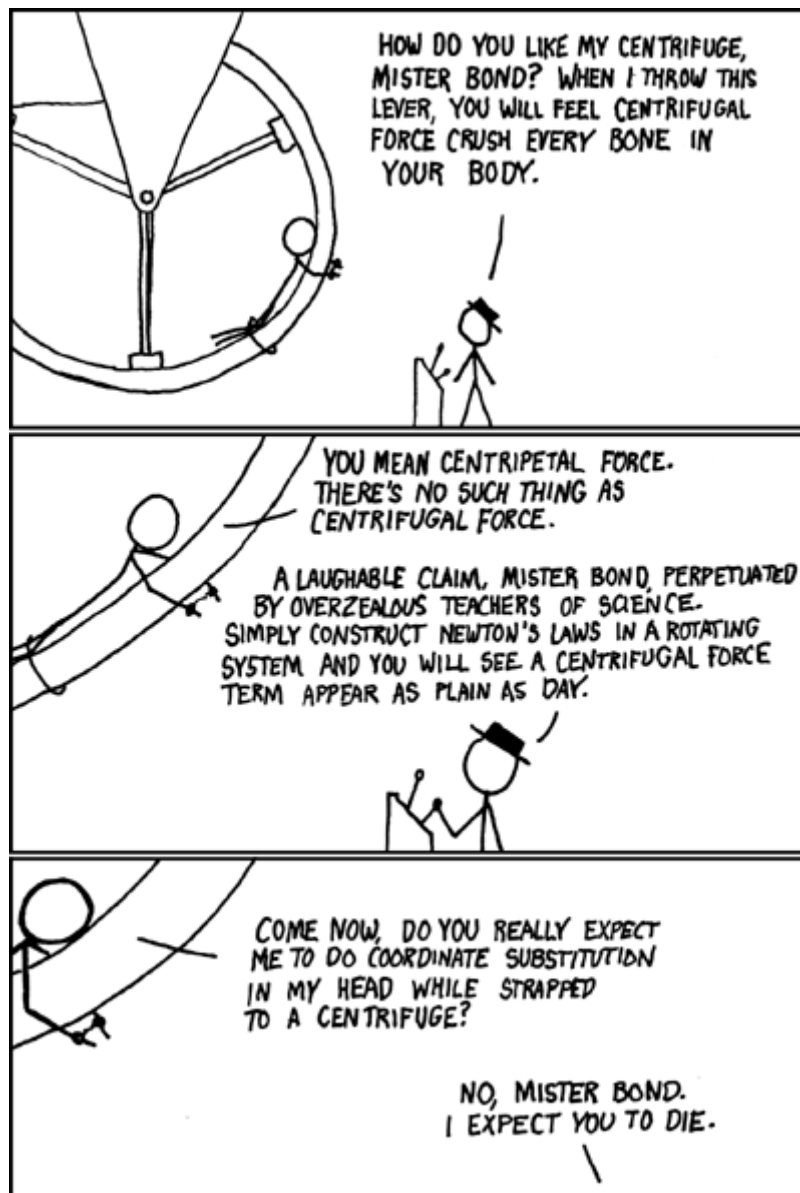
Saat pertama kali menemukan hukum gravitasi, Newton menyebut gravitasi sebagai gaya. Hukum gravitasi ini dapat menjelaskan segala fenomena alam yang terjadi saat itu. Baru saat Merkurius ditemukan, karena posisinya terlalu dekat dengan Matahari, hukum gravitasi tidak lagi terasa akurat.

Kemudian Einstein menemukan teori relativitas umum, dan merevisi konsep gravitasi: gravitasi bukan gaya, itu adalah efek dari kelengkungan ruang waktu (space time curvature).

Setelah Einstein, gravitasi tidak lagi dianggap sebagai gaya. Tetapi pada kerangka acuan dipengaruhi oleh ruang waktu yang melengkung, gravitasi dapat dianggap sebagai sebuah “gaya fiktif”. Bagi kita yang bergerak relatif terhadap kerangka acuan ini, gravitasi adalah gaya yang ‘real’. Jika kamu jatuh dari atap rumah dan cedera, maka rasa sakitnya ‘real’ dan biaya perawatannya juga ‘real’.

Gaya fiktif adalah gaya yang dirasakan apabila kerangka acuan yang digunakan mengalami percepatan. Sama seperti yang kita rasakan saat menjadi penumpang mobil.

Perdebatan ini bisa dibilang kurang lebih sama dengan gaya sentripetal dan gaya sentrifugal. Sama seperti gravitasi, gaya sentrifugal adalah “gaya fiktif”. Bagi orang yang berada di dalam kerangka acuan yang bergerak melingkar, gaya ini adalah gaya ‘real’, tetapi bagi pengamat di luar, tidak ada gaya ini. Gaya ini ada karena kerangka acuan memiliki percepatan.



Singkatnya, jika penulis menyebutkan “gaya gravitasi”, maka yang dimaksud adalah “gaya fiktif” gravitasi akibat penulis menggunakan non-inertial frame of reference yang mendapat percepatan karena dipengaruhi ruang waktu yang melengkung. Tentunya bukan karena penulis “pro-Newton, anti-Einstein” atau dramatisasi lainnya.

Hukum gravitasi Newton adalah bentuk yang spesifik dari teori relativitas umum. Mekanika Newton tetap berlaku, dan tetap bisa digunakan oleh kita sehari-hari, asalkan kita tahu batasan-batasannya: yaitu tidak melibatkan kecepatan yang sangat tinggi, dan/atau medan gravitasi yang sangat besar.

Perlu diperhatikan pula bahwa target pembaca situs ini bukan mahasiswa S3 astrofisika, tetapi salah satunya adalah pelajar SD, SMP, SMK atau Madrasah yang sama sekali belum pernah atau tidak pernah mendapatkan pelajaran mekanika / fisika dasar. Tidak mungkin penulis menggunakan pembahasan yang menggunakan teori relativitas umum. Mekanika Newton jauh lebih mudah dipelajari dan dipahami, bahkan bagi mereka yang belum/tidak pernah mendapatkan pelajaran ini. Dan untuk hampir semua kasus, mekanika Newton cukup akurat.

#### Referensi

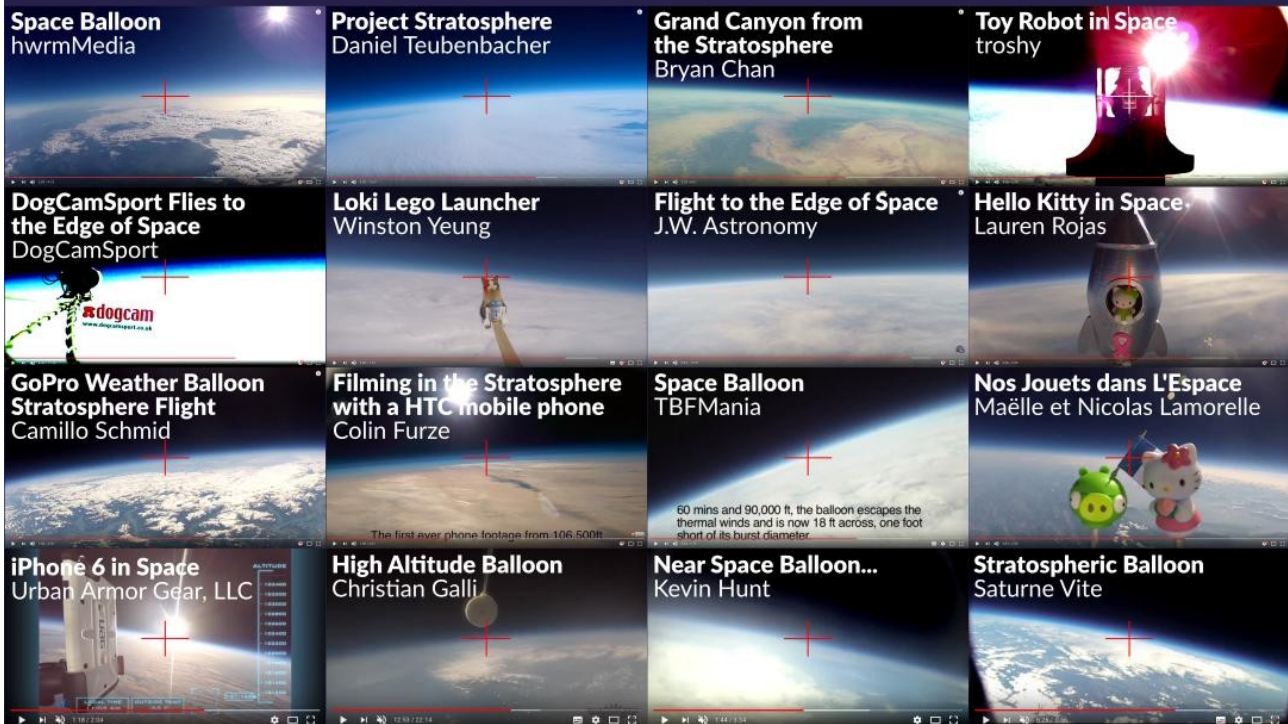
- [Non-inertial reference frame](#) – Wikipedia
- [Fictitious forces](#) – Wikipedia
- [When I say centrifugal, I mean centrifugal!](#) – Phil Plait

<https://bumidatar.id/gravitasi-gaya-vs-lengkungan-ruang-waktu>



## Kelengkungan Horizon pada Video Balon Stratosfer

Semua video **balon stratosfer** menampilkan **lengkungan** saat horizon **melewati titik tengah**. Walau menggunakan lensa *fisheye*, bisa diketahui **horizon aslinya melengkung**.



Penganut Bumi datar sering memperlihatkan gambar dari **balon stratosfer** sebagai bukti Bumi datar. Sebagian besar diambil dari video dengan **lensa fisheye**. Mereka dengan sengaja **memilih-milih** gambar **saat horizon terlihat datar**.



**BumiDatar.id/balon-stratosfer**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Video balon stratosfer sering dijadikan 'barang bukti' oleh penganut Bumi datar untuk memperlihatkan bahwa 'Bumi tidak memiliki lengkungan'.

Ironisnya, penulis telah melakukan analisis sederhana pada lebih dari dua lusin video balon stratosfer di YouTube, dan kesimpulannya adalah: secara objektif ada lengkungan, dan sama sekali tidak sulit untuk mengamatinya, termasuk pada video 'bukti' yang disodorkan flatearther.

Sebagian besar 'barang bukti' adalah screenshot dari video. Video asli biasanya menggunakan lensa fisheye. Modus operandi mereka adalah mengambil gambar saat horizon terlihat lurus. Untuk itu penulis mencari dimana video aslinya. Dan pada video aslinya jelas akan ada momen saat horizon terlihat cekung, lurus dan cembung, tetapi yang diperlihatkan hanyalah yang lurus, lalu dipresentasikan sebagai 'bukti' bahwa bumi datar. Analisis

Namun tak jarang pula mereka mengambil mentah-mentah video dari user YouTube yang lain, dan hanya menambahkan caption sesuai opini pribadinya. Sangat menggelikan memang melihat video horizon yang

jelas-jelas terlihat melengkung, namun di caption terbaca misalnya “SEE! THE EARTH IS REALLY FLAT!! 1!1” atau semacamnya. Jika kamu pernah menonton channel mereka, mungkin kamu juga pernah melihat fenomena psikologis unik seperti ini.

## Analisis

Untuk melakukan analisis lengkungan horizon di Youtube tidak sulit, dan berlaku untuk semua kasus, termasuk apabila lensa yang digunakan adalah lensa fisheye. Akan lebih mudah apabila prosedur ini dilakukan di komputer, dan bukan di ponsel/tablet.

**Langkah 1:** Cari frame dimana horizon memotong titik tengah. Kenapa titik tengah? Karena garis lurus akan tetap lurus apabila horizon melalui titik tengah. Jika garisnya melengkung saat melalui titik tengah, maka dapat dipastikan aslinya juga melengkung. Saat garis melalui titik tengah, maka fisheye tak lagi dapat dijadikan alasan.

Pada YouTube, kamu bisa gunakan shortcut keyboard:

- J: Mundur 10 detik
- K: Play/pause
- L: Maju 10 detik
- , (koma): Mundur 1 frame
- . (titik): Maju 1 frame

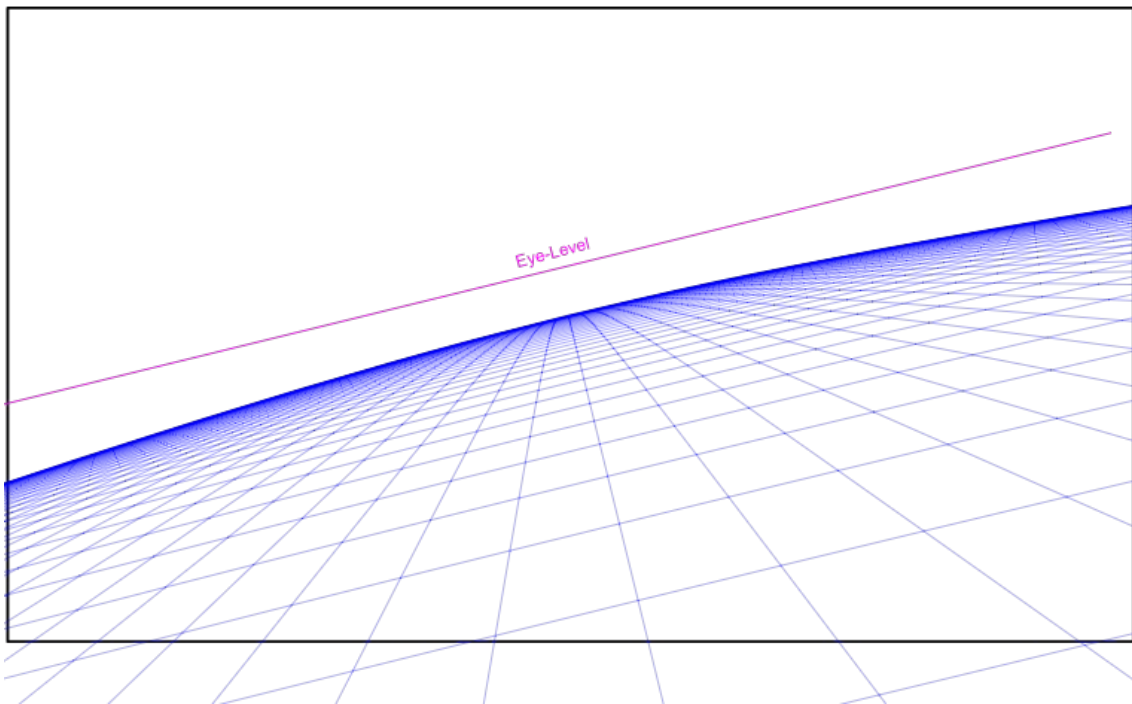
Jika kamu menggunakan shortcut tersebut, maka tidak sulit untuk mencari titik tengah dari video karena video YouTube akan menampilkan indikator yang posisinya tepat di tengah gambar. Kamu perlu mem-pause video saat horizon berada di titik tengah.

**Langkah 2:** Ambil screenshot dari video, lalu buka menggunakan editor gambar seperti Photoshop atau GIMP. Terkadang batas horizon blur atau tidak jelas, untuk mengatasinya kamu bisa tingkatkan kontras sampai terlihat jelas.

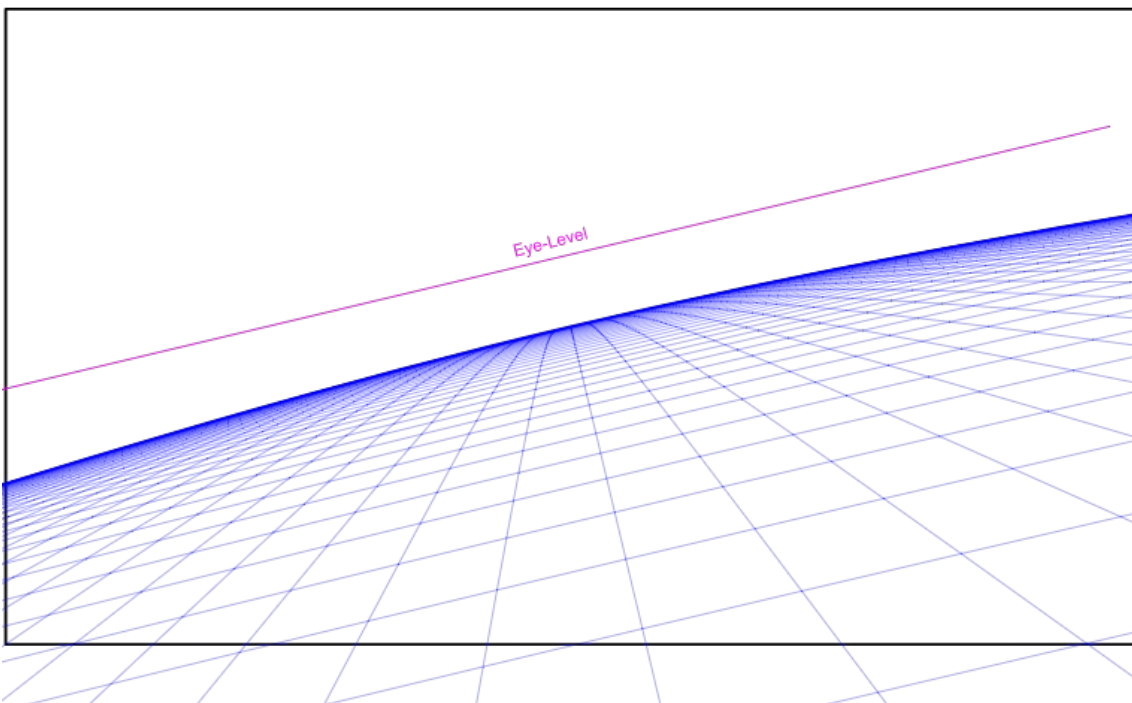
**Langkah 3:** Amati hasilnya. Besar kemungkinan kamu akan dapat melihat lengkungannya walaupun kontras tidak diubah. Gunakan alat bantu software atau penggaris sebagai referensi kelurusan apabila diperlukan.

Kamu dapat bandingkan dengan hasil simulasi kelengkungan berikut ini, dibuat dengan software simulasi oleh Walter Bislin.

Ketinggian 33 km, lensa 16mm (GoPro dengan setting wide angle):



Ketinggian 33 km, lensa 23mm (GoPro dengan setting medium angle):



Selamat mencoba!



## Referensi

Berikut adalah video sumber dari gambar-gambar yang digunakan, dari atas ke bawah.

- [Space Balloon](#) – hwrMMedia
- [Project Stratosphere](#) – Daniel Teubenbacher
- [Grand Canyon from the Stratosphere](#) – Bryan Chan
- [Toy Robot in Space](#) – troshy
- [DogCamSport Flies to the Edge of Space](#) – DogCamSport
- [Loki Lego Launcher](#) – Winston Yeung
- [Flight to the Edge of Space](#) – J.W. Astronomy
- [Hello Kitty in Space](#) – Lauren Rojas
- [GoPro Weather Balloon Stratosphere Flight](#) – Camillo Schmid
- [Filming in the Stratosphere with a HTC mobile phone](#) – Colin Furze
- [Space Balloon](#) – TBFMania
- [Nos Jouets dans L'Espace](#) – Maëlle et Nicolas Lamorelle
- [iPhone 6 in Space](#) – Urban Armor Gear, LLC
- [High Altitude Balloon](#) – Christian Galli
- [Near Space Balloon Launched to the Stratosphere reaches 100,000 ft](#) – Kevin Hunt
- Stratospheric Balloon – Saturne Vite

## Gambar Horizon yang Terlihat Datar

Ada satu gambar yang merupakan pengecualian. Di gambar ini memang betul horizon 100% datar. Namun gambar ini bukan gambar rectilinear/fisheye biasa, tetapi adalah panorama silindris 360° yang merupakan gabungan dari beberapa gambar dari berbagai sudut yang berbeda.





Contoh lain dari panorama silindris adalah seperti di bawah ini. Gambar merupakan gabungan beberapa gambar sehingga sudut pandangnya adalah 360°. Karena proyeksi yang dipilih adalah silindris, maka horizon akan lurus.



Di sini sama saja, kaum FE memilih gambar yang sesuai dengan keyakinan mereka. Tetapi di album yang sama, sebenarnya juga ada proyeksi sferis dari panorama tersebut, yang tentunya diabaikan begitu saja:




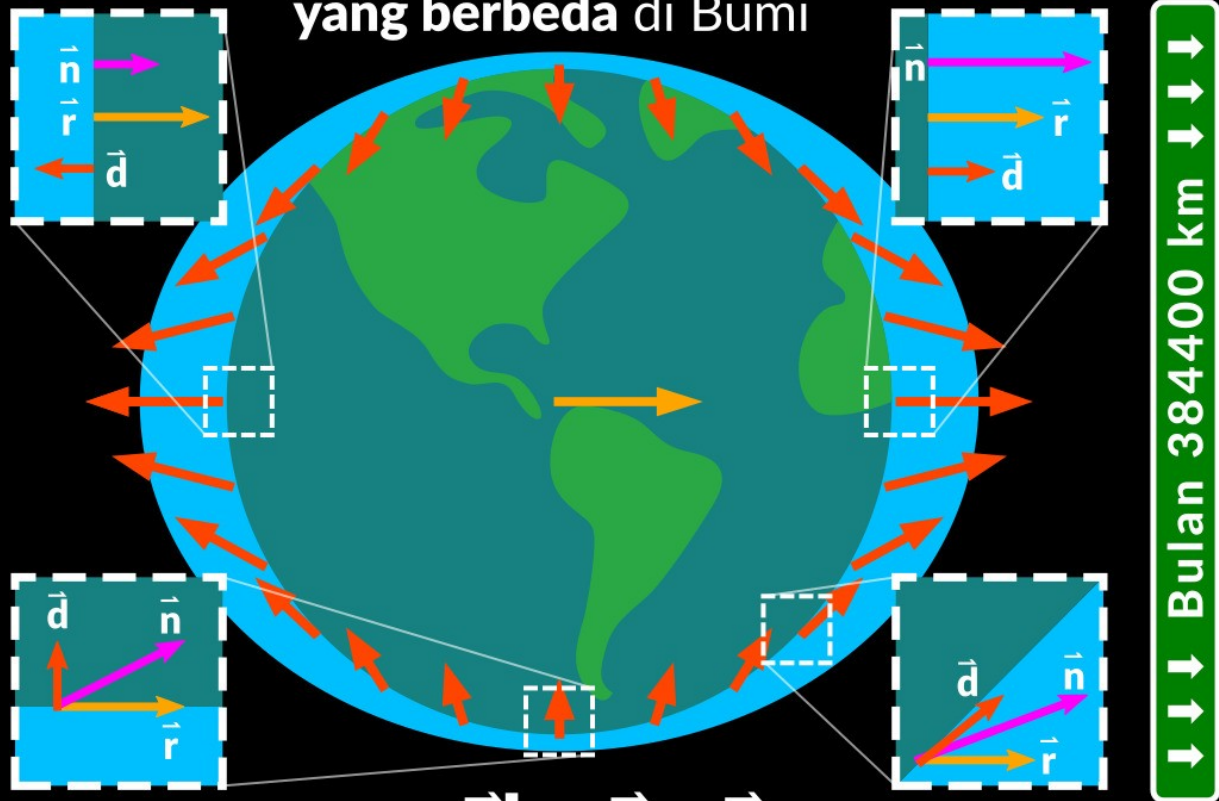
Ini adalah gambar objek yang sama dengan gambar sebelumnya, hanya saja jenis proyeksi yang digunakan diganti.

Sumber asli dari gambar tersebut adalah [Flight to stratopshere above the Caucasus Mountains di AirPano.com](http://www.airpano.com).




<https://bumidatar.id/balon-stratosfer>

## Pasang Surut Air Laut

**Pasang laut** disebabkan oleh **perbedaan percepatan gravitasi** (  ) oleh **Bulan** atau **Matahari** pada **lokasi yang berbeda di Bumi**



$$\vec{d} = \vec{n} - \vec{r}$$

$\vec{n}$  (  ): percepatan gravitasi Bulan terhadap lokasi tersebut  
 $\vec{r}$  (  ): percepatan gravitasi Bulan rata-rata seluruh Bumi  
 $\vec{d}$  (  ): **selisih antara keduanya, menyebabkan pasang laut**



**BumiDatar.id/pasang-laut**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Sebenarnya topik ini tidak langsung berhubungan langsung dengan ‘perdebatan’ bentuk Bumi. Hanya saja topik ini selalu muncul karena berulang kali ada ‘penemuan terbaru’ kegagalan dalam hal pasang surut air laut oleh penganut Bumi datar. Semua ‘kegagalan’ tersebut tentunya bukan ‘bukti’ Bumi datar atau ada hal yang ditutup-tutupi, tetapi karena semata-mata ketidaktahuan semata.

Mari kita bahas topik pasang surut air laut ini satu per satu dengan menggunakan format pertanyaan dan jawaban.

### **Apa yang menyebabkan pasang surut air laut?**

Pasang surut air laut disebabkan karena gravitasi benda langit lain seperti Bulan dan Matahari tidak merata di bagian Bumi yang berbeda. Hal ini terjadi akibat jarak ke Bulan/Matahari tidak sama pada bagian Bumi yang berbeda.

Bagian Bumi yang dekat dengan Bulan akan mengalami gravitasi Bulan terbesar. Sedangkan bagian Bumi yang terjauh akan mengalami gravitasi yang terkecil.

### **Jika Bulan dapat menarik air laut dengan sebegitu kuatnya, mengapa tidak dapat menarik benda lain seperti kapal atau manusia sampai menempel ke bulan?**

Air laut pun tidak terbang menempel ke Bulan. Percepatan gravitasi yang dirasakan air laut dari Bumi jauh lebih besar daripada percepatan gravitasi yang dirasakan air laut dari Bulan. Penyebab adanya pasang laut adalah perbedaan percepatan gravitasi Bulan ini yang dirasakan pada lokasi yang berbeda di Bumi.

Air laut juga memiliki massa sangat besar, dan gaya gravitasi yang dihasilkan akan jauh lebih besar daripada misalnya kapal atau manusia.

Ini sebenarnya adalah salah satu bentuk miskonsepsi tentang gravitasi yang paling sering ditemui. Pemikirannya adalah apabila gravitasi dapat menarik benda yang sangat berat, maka “logika”-nya adalah gravitasi dapat menarik benda yang sangat ringan dengan gaya yang lebih besar. Ini salah, karena gaya gravitasi semakin besar apabila massa benda semakin besar, dan semakin kecil apabila massa benda semakin kecil. Selain massa benda, faktor lain yang berpengaruh hanyalah jarak antara benda.

### **Mengapa hanya air laut yang mengalami pasang surut, dan tidak terjadi pada danau?**

Karena air laut di seluruh dunia saling terhubung, sehingga air dapat saling mengalir pada semua lautan di Dunia. Untuk terjadi pasang naik dibutuhkan volume air yang lebih banyak, dan kebutuhan air ini dapat diambil dari lokasi yang mengalami surut.

Untuk danau, air akan sama-sama mendapat percepatan gravitasi Bulan yang lebih besar saat Bulan purnama, namun tak ada pasokan volume air untuk terjadi pasang naik yang dapat diambil dari lokasi lain yang mengalami surut, sehingga pasang naik tidak terjadi.

Sebenarnya pasang juga terjadi di danau, tetapi dalam skala yang jauh lebih kecil. Danau Besar (Great Lake) di Amerika Utara mengalami pasang tak lebih dari 5 cm.

### **Mengapa bagian Bumi yang berada di belakang Bulan juga ikut mengalami pasang? Padahal gaya tarik Bulan di sini paling lemah.**

Pada posisi Bumi yang di belakang Bulan, gaya tarik Bulan yang dialami memang paling lemah. Tetapi perlu diperhatikan bahwa arah percepatannya berlawanan, karena posisi Bulan sekarang ada di ‘bawah’. Silakan perhatikan infografis untuk lebih jelasnya.

Pada lokasi Bulan purnama, arah gravitasi adalah ke atas menuju arah Bulan. Sedangkan pada lokasi di belakang Bulan, arah gravitasi adalah menuju bawah.

Pada posisi Bumi yang di belakan Bulan, selisih percepatan gravitasi Bulan yang dialami di posisi tersebut dibandingkan dengan percepatan gravitasi Bulan rata-rata yang dialami Bumi akan mengarah ke atas, sehingga terjadi pasang naik.

### **Percepatan gravitasi Matahari yang dirasakan air laut lebih besar daripada percepatan gravitasi Bulan. Mengapa pengaruh Bulan lebih besar daripada Matahari?**

Karena Matahari jaraknya lebih jauh, dan selisih percepatan antara bagian Bumi yang berbeda juga lebih kecil. Sedangkan Bulan jaraknya lebih dekat, sehingga perbedaan percepatan yang dirasakan saat Bulan purnama dan Bulan mati akan lebih terasa.

Selisih percepatan gravitasi Bulan antara posisi jauh dan dekat di Bumi adalah:  $2,47 \times 10^6 \text{ m/s}^2$ . Sedangkan selisih percepatan gravitasi Matahari adalah:  $9.74 \times 10^7 \text{ m/s}^2$ .

Selain itu Bumi mengorbit Matahari, dan kita dalam kondisi 'free-fall' terhadap Matahari. Jika dilihat dalam kerangka acuan Bumi (kita), kita (dan air laut) merasakan gaya sentrifugal yang sama dengan rata-rata gaya tarik Matahari terhadap kita, sehingga gaya tarik Matahari ini tidak kita rasakan. Namun tetap ada selisih gaya tarik antara posisi terdekat dan terjauh dari matahari, sehingga ada efeknya terhadap pasang air laut.

## **Mengapa pasang laut hanya dipengaruhi oleh Bulan dan Matahari?**

Benda langit lain memiliki pengaruh gravitasi terhadap Bumi, namun karena jaraknya yang jauh dan massanya yang kecil, maka efeknya tidak signifikan.

Selain Bulan dan Matahari, benda langit yang memiliki kontribusi terbesar adalah Venus, namun besarnya efek gravitasi dari planet ini sangatlah kecil.

## **Jika air laut mengalami pasang, maka seharusnya atmosfer dan kerak Bumi juga dipengaruhi gaya ini. Tapi kenyataannya tidak.**

Atmosfer dan kerak Bumi juga mengalami pasang. Untuk detailnya silakan baca artikel Wikipedia ini: [Earth tide](#) dan [Atmospheric tide](#).

## **Air yang mengalami pasang pasang hanya air laut yang asin. Sedangkan danau yang air tawar tidak mengalami pasang. Maka penyebab pasang adalah keasinan air dan efek elektromagnetik dari Bulan!**

Pertimbangkan terlebih dahulu fakta-fakta berikut ini:

- Lautan Mediterania lebih asin daripada laut pada umumnya, tetapi di sana pasang jauh lebih kecil.
- Tidak semua danau air tawar. Bahkan beberapa danau memiliki [keasinan yang jauh lebih tinggi daripada air laut](#).
- Jika Bulan memiliki efek elektromagnetik, maka akan memiliki efek sangat besar terhadap benda yang feromagnetik, tetapi kenyataannya tidaklah demikian.

Dengan demikian hipotesis elektromagnetik tidak terbukti.

## **Sungai juga mendapat pasang, jadi bukan hanya laut.**

Bagian sungai yang mendapat pasang hanyalah bagian muara yang dekat dengan laut. Apabila bagian dasar sungai lebih rendah daripada permukaan air laut, maka tentunya akan terpengaruh oleh pasang.

Bagian sungai yang lebih tinggi daripada permukaan air laut tidak akan terpengaruh oleh pasang.

## **Jika air laut mengalami pasang akibat gravitasi dari Bulan, maka seharusnya padang pasir juga mengalami pasang.**

Gurun pasir terdiri dari benda padat yang sulit untuk mengalir bebas. Sebaliknya air laut adalah fluida, jadi bebas untuk mengalir. Karena itu pasang terjadi pada air laut dan tidak pada benda padat seperti gurun pasir.

Selain itu, gurun pasir juga bersifat lokal, dan tidak saling terhubung satu dengan yang lainnya.



## **Ada danau yang mengalami pasang! Maka teori pasang akibat Bulan salah.**

Pertama, ada badan air yang nama resminya ‘danau’, tapi sebenarnya adalah bagian dari laut. Contohnya adalah [Danau Maracaibo](#), Venezuela. Danau ini terhubung dengan laut melalui selat yang lebarnya 5,5 km.

Kedua, istilah “pasang” terkadang digunakan untuk keperluan lain yang tak ada hubungannya dengan siklus Bulan atau Matahari. Misalnya ketinggian permukaan danau yang naik disebabkan debit sungai bertambah, gletser mencair, atau fenomena alam lain yang tak berhubungan dengan Bulan atau Matahari. Yang dimaksud pasang di tulisan ini hanyalah pasang yang berkorelasi dengan siklus Bulan atau Matahari.

Ketiga, beberapa danau memang mengalami pasang, namun dalam skala yang jauh lebih kecil. Danau-danau terbesar di dunia mengalami pasang, namun besarnya sangat kecil, tak lebih dari 4 cm. Hal ini konsisten dengan teori pasang disebabkan oleh gravitasi Bulan dan Matahari.

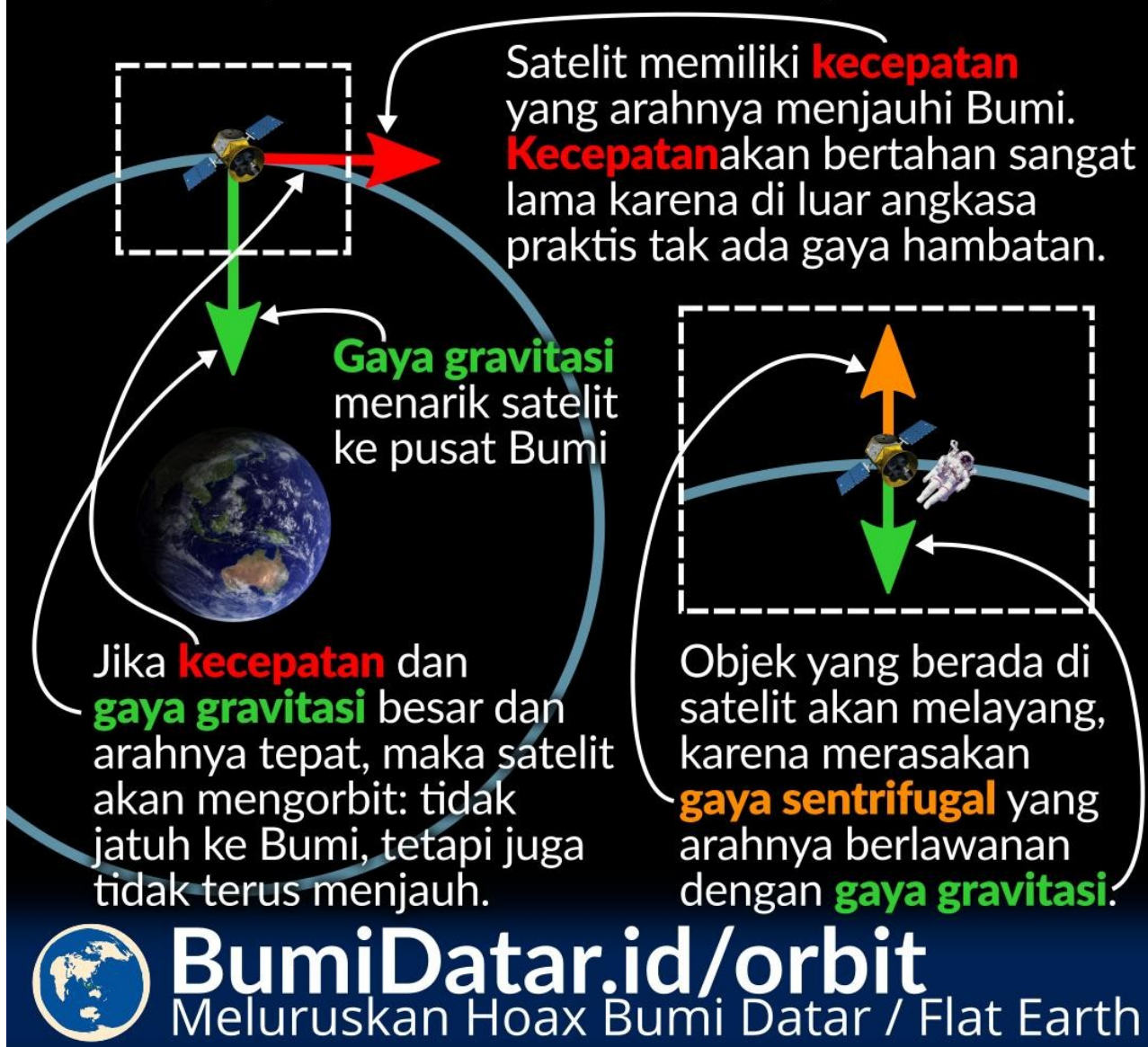
## **Pasang Maksimum di Lokasi Saya Tidak Tepat Saat Bulan Purnama!**

Pasang mengalami pergeseran fasa. Gaya gravitasi praktis akan sampai secara instan, tapi air membutuhkan waktu untuk bergerak. Jadi ada keterlambatan saat terjadinya pasang, dibandingkan dengan posisi Matahari-Bulan. Tempat yang berbeda memiliki pergeseran fasa yang berbeda-beda pula.

<https://bumidatar.id/pasang-laut>

## Mengapa Benda dapat Mengorbit

Jika **gravitasi Bumi menarik benda ke Bumi**, mengapa **satelit tetap berada di atas**, dan **tidak jatuh ke Bumi**?



Jika gravitasi adalah gaya tarik menarik antara dua benda, lalu mengapa satelit bisa tetap di atas, dan tidak jatuh ke Bumi?

Jawabannya adalah karena satelit mengorbit.

Satelit memiliki kecepatan yang arahnya menjauhi Bumi namun tidak tegak lurus terhadap permukaan bumi. Kecepatan ini akan bertahan sangat lama karena di luar angkasa praktis tidak ada gaya hambatan, tidak seperti dipermukaan bumi.

Selain kecepatan, gaya gravitasi Bumi akan menarik satelit ke arah Bumi. Jadi kecepatan satelit membuat satelit bergerak menjauh, namun gaya gravitasi akan membuat satelit bergerak ke Bumi. Jika kecepatan dan gaya gravitasi besar dan arahnya tepat, maka satelit akan mengorbit. Dengan kata lain: tidak jatuh ke Bumi, tetapi tidak pula terus menjauh dan menghilang.

Jarak dan bentuk orbit akan tergantung pada kecepatan yang dimiliki serta arahnya. Semakin jauh jarak orbit dengan pusat gravitasi, maka semakin kecil gaya gravitasi yang dirasakan, dan semakin kecil kecepatan yang diperlukan untuk mengorbit.

Dalam kerangka acuan satelit itu sendiri, benda akan merasakan gaya ke arah luar orbit yang besarnya sama dengan gaya gravitasi yang dirasakan. Gaya dinamakan gaya sentrifugal, yang kurang lebih sama dengan gaya yang kita rasakan saat mobil berbelok. Kita akan merasakan gaya ke arah berlawanan dengan arah beloknya mobil. Bedanya, pada mobil, gaya gravitasi arahnya tidak satu sumbu dengan gaya sentrifugal, sehingga kita dapat merasakan gaya tersebut.

Miskonsepsi yang sering kita dengar: “di orbit tak ada gaya gravitasi”. Sebenarnya ada gaya gravitasi, tapi ada gaya sentrifugal yang besarnya sama tapi arahnya berlawanan. Sehingga di orbit, astronot dan benda lain terlihat melayang-layang.

#### Referensi

- [Orbit](#) – Wikipedia
- [Orbits](#) – mso.anu.edu.au
- [Does centrifugal force hold the Moon up?](#) – math.ucr.edu

<https://bumidatar.id/orbit>



## Hipotesis Graviton yang Menjadi “Masalah”

**Graviton** adalah **partikel dasar** yang merupakan perantara gaya gravitasi pada Teori **Mekanika Kuantum**. Saat ini masih **hipotesis & belum ditemukan**. **Mekanika Kuantum** sudah dapat menjelaskan semua gaya fundamental di luar gravitasi. Sementara itu, gravitasi dijelaskan dengan paling **akurat** melalui **Teori Relativitas Umum** secara **terpisah**.

The four fundamental interactions of nature <sup>[1]</sup>					
Property/Interaction	Gravitation	Weak	Electromagnetic	Strong	
		(Electroweak)		Fundamental	Residual
Acts on:	Mass - Energy	ditemukan 1983 Gluons, leptons	ditemukan 1927 ly charged	ditemukan 1979 Gluons	ditemukan 1947
Particles experiencing:	Massive particles				
Particles mediating:	Not yet observed (Graviton hypothesised)	$W^+, W^-$ and $Z^0$	$\gamma$ (photon)	Gluons	$\pi, \rho$ and $\omega$ mesons
Strength at the scale of quarks:	$10^{-41}$ (predicted)	$10^{-4}$	1	$10^{-10}$	Not applicable
Strength at the scale of protons/neutrons:	$10^{-36}$ (predicted)	$10^{-13}$	1	$10^{-10}$	$10^{-10}$

Kita sudah tahu adanya cahaya atau elektromagnetik dsb jauh sebelum partikel mediating-nya ditemukan.

Kaum Bumi datar sering menjadikan belum ditemukannya **graviton** sebagai bukti gravitasi tidak ada. Mereka salah. **Gravitasi sudah terbukti ada**. Dalam hal ini, masalahnya adalah **unifikasi** teori dengan **gaya fundamental** yang lain sesuai dengan prinsip-prinsip dari **Mekanika Kuantum**.



# BumiDatar.id/graviton

## Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu yang menjadi keberatan kaum Bumi datar mengenai Hukum Gravitasi adalah bahwa belum ditemukannya “mediating particle” untuk interaksi gravitasi.

Biasanya mereka akan memperlihatkan tabel empat interaksi dasar, dan menunjukkan bahwa pada kolom “particles mediating” pada interaksi gravitasi disebut bahwa partikel ini belum ditemukan. Yang ada hanya graviton yang masih merupakan hipotesis.

Gravitasi adalah hukum alam yang merupakan hasil pengamatan manusia terhadap alam semesta. Gravitasi adalah fenomena yang nyata, dapat diukur dan dapat dirasakan oleh kita semua.

Graviton adalah partikel dasar yang merupakan perantara gaya gravitasi pada Teori Mekanika Kuantum. Graviton masih hipotesis dan keberadaannya belum dapat dibuktikan. Teori Mekanika Kuantum sudah dapat menjelaskan interaksi dasar selain gravitasi. Khusus untuk gravitasi, sementara ini teori yang paling akurat menjelaskannya adalah Teori Relativitas Umum. Saat ini Teori Relativitas Umum digunakan untuk



menjelaskan fenomena gravitasi secara terpisah dari interaksi dasar lainnya yang dijelaskan melalui Teori Mekanika Kuantum.

Suatu saat mungkin saja partikel ini akan ditemukan, dan terjadi unifikasi teori yang dapat menjelaskan seluruh interaksi yang ada pada alam semesta.

Partikel yang lain pun membutuhkan waktu untuk dapat ditemukan. Photon, misalnya, baru ditemukan pada tahun 1927. Bukan berarti sebelum 1927, manusia tak mengetahui keberadaan cahaya. Hanya karena saat ini kita belum bisa membuktikan graviton, bukan berarti gravitasi tak ada.

#### Referensi

- [Fundamental Interaction](#) – Wikipedia
- [Graviton](#) – Wikipedia
- [Quantum gravity](#) – Wikipedia
- [Quantum mechanics](#) – Wikipedia
- [Quantum field theory](#) – Wikipedia
- [Timeline of particle discoveries](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/graviton>

## Misi Apollo dan Sabuk Van Allen

**Sabuk radiasi Van Allen** tidak menyelimuti Bumi dengan sama kuatnya. **Misi Apollo** melintasi bagian sabuk yang **lebih lemah dengan cepat** untuk **meminimalkan radiasi**.



Sabuk Van Allen (Van Allen Belt) adalah sabuk radiasi yang mengelilingi Bumi. Bagi penganut Bumi datar, Van Allen Belt adalah 'bukti' bahwa manusia tidak pernah dan tidak bisa ke luar angkasa.

Bagi umat manusia yang lain, sabuk Van Allen adalah salah satu tantangan yang bukan tidak mungkin dapat diatasi dengan akal yang kita miliki.

Sabuk Van Allen terdiri dari dua buah sabuk:

- Sabuk bagian dalam yang berukuran kecil dan lebih berbahaya.
- Sabuk bagian luar yang ukurannya lebih besar dan lebih kecil radiasinya.

Misi Apollo mengatasi masalah radiasi sabuk Van Allen ini dengan cara tidak melintasi sabuk bagian dalam yang berbahaya. Apollo hanya melintasi sabuk bagian luar, itupun pada bagian yang paling kecil radiasinya. Selain itu, Apollo juga tidak berlama-lama di sabuk bagian luar, dan dengan cepat meninggalkan sabuk Van Allen dalam beberapa menit saja.

Setiap awak astronot yang mengikuti misi Apollo mengenakan dosimeter pribadi untuk merekam besar radiasi yang dirasakan. Berapa total radiasi yang mereka terima selama misi Apollo? Tak lebih besar daripada satu kali pemeriksaan CTScan di laboratorium klinik favorit anda.

## Orion EFT1

NASA meluncurkan misi tanpa awak Orion EFT1 untuk melakukan uji coba terhadap radiasi pada sabuk Van Allen. Oleh penganut Bumi datar, hal ini dijadikan 'bukti' bahwa NASA belum berhasil mengirim orang ke Bulan.

Pada kenyataannya Orion adalah wahana yang sama sekali baru, dan memiliki perangkat elektronik modern yang jauh lebih sensitif terhadap radiasi apabila dibandingkan dengan teknologi Apollo.

Selain itu, Orion EFT1 menjalankan misinya pada sabuk Van Allen bagian dalam. Jadi mereka dengan sengaja mengirim Orion ke lokasi yang radiasinya paling tinggi pada uji coba ini. Apollo tidak pernah melewati lokasi ini.

Hal ini telah kami bahas lebih lanjut di tulisan [Orion EFT-1, Apollo dan Sabuk van Allen](#).

## Lapisan Termosfer

Kaum Bumi datar seringkali salah mengemukakan hoax yang tepat. Sabuk Van Allen tak ada hubungannya dengan lapisan termosfer. Lapisan termosfer yang dibidang suhunya sangat tinggi itu dibahas tersendiri di [tulisan khusus tentang termosfer](#).

### Credit

Ilustrasi adalah plot lintasan Apollo oleh AnnieMouse60 di YouTube.

### Referensi

- [Environment – Radiation and The Van Allen Belts](#) – Clavius
- [Van Allen Radiation Belts: Facts and Findings](#) – Space.com
- [How NASA Got Apollo Astronauts Through the Dangerous Van Allen Belts](#) – Popular Mechanics
- [Apollo Rocketed Through the Van Allen Belts](#) – Popular Science
- [How Did Apollo Deal With the Van Allen Belts?](#) – Curious Droid – YouTube
- [Apollo Experience Report – Protection Against Radiation](#) – NASA
- [Apollo 11's Translunar Trajectory](#) – Bob Brauenig
- [Apollo and the Van Allen Belts](#) – Bob Brauenig
- [The Van Allen Belts](#) – Above Top Secret Forum
- [TLI Orbit Slice View](#) – AnnieMouse60 – YouTube

<https://bumidatar.id/van-allen>



## Isaac Newton dan Hukum Gravitasi Universal

**Isaac Newton** menemukan hukum gravitasi, yang mampu menjelaskan **gerak benda langit** yang diketahui saat itu. Newton juga menunjukkan bahwa hukum yang sama juga yang menyebabkan **benda sehari-hari** jatuh ke bawah.



**Newton** mengatakan bahwa dia belum dapat menemukan **penyebab gravitasi** & menolak untuk berspekulasi. Kaum Bumi datar menjadikannya sebagai 'bukti' Newton bohong & tak tahu gravitasi. Mereka salah. Hanya karena Newton tak tahu **penyebab gravitasi**, bukan berarti gravitasi salah.



**BumiDatar.id/newton**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Isaac Newton menemukan hukum gravitasi, yang mampu menjelaskan gerak benda langit yang diketahui saat itu. Dia juga menunjukkan bahwa hukum yang sama juga yang menyebabkan benda sehari-hari jatuh ke bawah.

Newton menulis bahwa dia belum dapat menemukan penyebab gravitasi & menolak untuk berspekulasi. Kaum Bumi datar menjadikan hal tersebut sebagai “bukti” Newton berbohong dan sebenarnya tak tahu gravitasi. Mereka salah. Hanya karena Newton tak tahu penyebab gravitasi, bukan berarti gravitasi salah.

Tahun 1687, Isaac Newton menulis buku “Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica” yang menjelaskan hukum gerak, hukum gravitasi universal, dan penurunan hukum gerak planet Kepler.

Pada edisi keduanya yang diterbitkan tahun 1713, Newton menambahkan esai “General Scholium”. Di sini Newton membuat pernyataan “hypotheses non fingo” yang terkenal. Dia mengatakan belum dapat menemukan penyebab dari sifat-sifat fenomena gravitasi yang diketahuinya, dan menolak untuk berspekulasi.



Singkatnya, Newton mengetahui bagaimana gravitasi bekerja sesuai dengan hukum gravitasi universalnya. Dia hanya tak mengetahui apa yang menyebabkannya. Hanya karena Newton tak tahu penyebabnya, bukan berarti hukum gravitasi universal Newton itu salah.

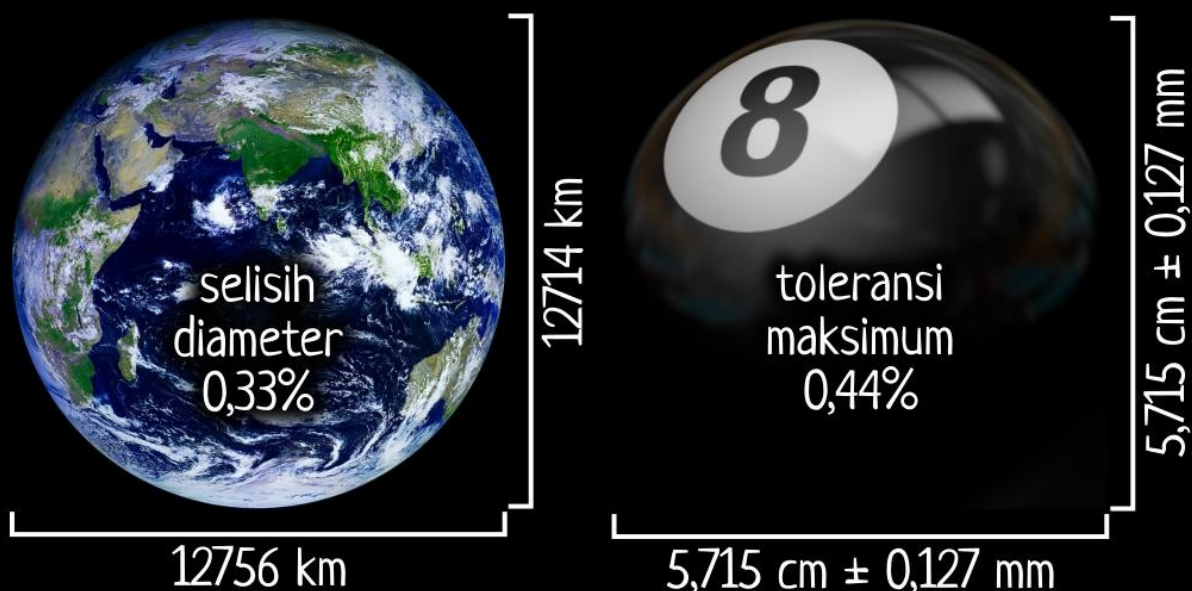
#### Referensi

- [Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica](#) – Wikipedia
- [General Scholium](#) – Wikipedia
- [Hypotheses non fingo](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/newton>

## “Bumi Bulat”: Permainan Semantik

**Bumi** berbentuk **oblate spheroid** yang memiliki selisih diameter di khatulistiwa dan antar kutub sekitar **0,3%**. Bumi berbentuk bulat? **YA**. Bulat sempurna? **TIDAK**.



Apabila **Bumi diperkecil** secara proporsional sampai **seukuran bola bilyar**, maka ukurannya akan **memenuhi standar bola bilyar**. Apabila kita katakan **bola bilyar itu bulat**, maka **sah saja** jika kita katakan **Bumi itu bulat**.



**BumiDatar.id/semantik**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bumi itu bulat, tetapi tidak bulat sempurna. Diameter Bumi lebih panjang di khatulistiwa daripada diameter antar kutub. Bentuk ini dinamakan ‘oblate spheroid’. Perbedaan panjang diameter tidak besar, hanya 0,33% saja. Oleh karena itu masih bisa dikatakan sah saja menyebut Bumi berbentuk bulat.

Kaum Bumi bulat sering mempermasalahkan hal ini. Mereka simpulkan “Bumi tidak bisa dibilang bulat” karena fakta ini. Mereka salah. Semua benda yang sehari-hari kita sebut bulat sebenarnya juga tidak bulat sempurna.

Biasanya pendapat ini dikemukakan kaum Bumi datar yang sudah putus asa dan tidak dapat lagi mempertahankan argumennya. “Saya tidak bisa mempertahankan argumen Bumi datar, minimal dia juga tidak bisa menyebut Bumi bulat,” mungkin begitu yang ada di pikirannya.

Ini dinamakan trik ‘berdiskusi’ “red herring”, atau lebih spesifik lagi “argumentum ad dictionarium”. Modus operandinya adalah menggeser pembicaraan mengenai bentuk Bumi menjadi permainan semantik, yaitu

perdebatan mengenai arti kata. Jika terjebak, kita harus terlibat dalam diskusi tentang definisi kata ‘bulat’ yang sama sekali tidak produktif.

Untuk mengilustrasikannya, bisa kita bandingkan dengan objek bulat lainnya, seperti bola biliar.

WPA Pool mendefinisikan spesifikasi bola biliar sebagai berikut:

All balls must be composed of cast phenolic resin plastic and measure  $2\frac{1}{4}$  (+.005) inches [5.715 cm (+.127 mm)] in diameter and weigh  $5\frac{1}{2}$  to 6 oz [156 to 170 gms].

Jika dihitung, maka toleransi deviasi diameter bola biliar adalah 0,44%. Jika ukuran Bumi diperkecil secara proporsional sampai ukurannya sebesar bola biliar, maka ukuran Bumi akan memenuhi standar bola biliar.

Apakah dapat kita sebut bola biliar bulat? Jika iya, maka sah-sah saja menyebut Bumi bulat.

Ini berlaku pula untuk benda bulat lainnya. Jika syarat sebuah benda disebut ‘bulat’ adalah bulat sempurna, maka praktis tidak akan ada benda seperti itu, karena dapat dipastikan akan ada ketidaksempurnaan. Jika sebuah alat ukur bisa menghasilkan kesimpulan ‘bulat sempurna’, kemungkinan besar akan ada alat ukur lain dengan presisi yang lebih tinggi yang dapat mengukur ketidaksempurnaan pada benda tersebut.

Jika mereka katakan Bumi tidak bulat hanya karena bulatnya tidak sempurna, mereka juga tak bisa mengatakan benda lain berbentuk bulat.

#### Referensi

- [Balls and Ball Rack – Equipment Specification](#) – WPA Pool
- [Proof that the Earth is smoother than a billiard ball](#) – Curiouser
- [Ten things you don’t know about the Earth](#) – Bad Astronomy
- [Appeal to Definition](#) – Logically Fallacious
- [Red Herring](#) – Logically Fallacious

<https://bumidatar.id/semantik>

## Balon Udara dan Gaya Gravitasi

Jika gravitasi itu ada, **mengapa balon bisa terbang?**

**Gaya  
apung**



**Gaya  
Gravitasi**

**Lebih dari satu gaya** dapat bekerja **sekaligus** pada **satu objek benda**.

Gaya-gaya tersebut dapat memiliki **arah** dan **besaran yang berbeda**.

Benda bergerak sesuai hasil dari **penjumlahan** gaya-gaya itu. Istilahnya: **resultan**.

Balon udara memiliki setidaknya dua gaya yang bekerja: **gaya apung** dan **gaya gravitasi**.

Apabila **balon bergerak naik**, maka itu disebabkan **gaya apung lebih besar** daripada **gaya gravitasi**.



**BumiDatar.id/gravitasi-balon**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Balon udara dapat terbang karena memiliki gaya apung (buoyancy) yang memiliki arah ke atas. Jika gaya apung lebih besar daripada gaya gravitasi (berat), maka balon akan bergerak naik.

Penganut Bumi datar banyak yang tidak mengerti hal ini. Bagi mereka, fakta bahwa balon bisa terbang adalah 'bukti' bahwa gravitasi tidak ada, dan benda bisa naik atau turun karena berat jenis. Mereka salah.

Lebih dari satu gaya dapat bekerja sekaligus pada satu objek benda. Gaya-gaya tersebut dapat memiliki arah dan besaran yang berbeda. Dari seluruh gaya-gaya tersebut dapat dicari jumlahnya (resultan), dan benda akan bergerak sesuai arah dan besaran resultannya tersebut.

Pada balon udara, setidaknya ada dua gaya yang bekerja:

- Gaya apung. Memiliki arah ke atas, terjadi karena massa jenis udara di dalam balon lebih kecil daripada udara di sekitarnya.
- Gaya gravitasi. Memiliki arah ke bawah, terjadi karena gaya gravitasi Bumi.



Jika gaya apung lebih besar daripada gaya gravitasi, maka balon akan bergerak naik. Sebaliknya apabila gaya gravitasi lebih besar daripada gaya apung, maka balon akan bergerak turun.

Hanya karena balon bergerak naik, tak dapat disimpulkan bahwa tak ada gaya gravitasi yang mengarah ke bawah. Bisa jadi karena ada gaya lebih besar yang mengarah naik. Dalam hal balon udara, gaya ini adalah gaya apung.

Sains dapat menjelaskan cara kerja balon udara dengan baik. Balon udara bukanlah bukti gravitasi tak ada. Kenyataannya, gravitasi itu ada.

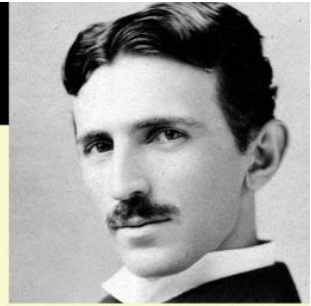
#### Referensi

- [Hot Air Balloon Physics](#) – Real World Physics Problems

<https://bumidatar.id/gravitasi-balon>

## Hoax Kutipan Tesla

**Nikola Tesla** tidak mengatakan Bumi datar atau tidak bergerak. Itu hanya salah kutip.



Kutipan ini diklaim bersumber dari Tesla. Tapi, ternyata **hampir semua bukan berasal dari Tesla**:

"Earth is a realm, it is not a planet. It is not an object, therefore, it has no edge. Earth would be more easily defined as a system environment. Earth is also a machine, it is a Tesla coil. The sun and moon are powered wirelessly with the electromagnetic field (the Aether). This field also suspends the celestial spheres with electromag levitation. Electromag levitation disproves gravity because the only force you need to counter is the electromagnetic force, not gravity. Though free to think and act, we are held together, like the stars in the firmament, with ties inseparable." —Nikola Tesla

Hanya ini yang berasal dari Tesla.

Kutipan Tesla tersebut berasal dari artikelnya "The Problem of Increasing Human Energy":

"... But can anyone doubt today that all the millions of individuals and all the innumerable types and characters constitute an entity, a unit? Though free to think and act, we are held together, like the stars in the firmament, with ties inseparable. These ties cannot be seen, but we can feel them. I cut myself in the finger, and it pains me: this finger is part of me..."

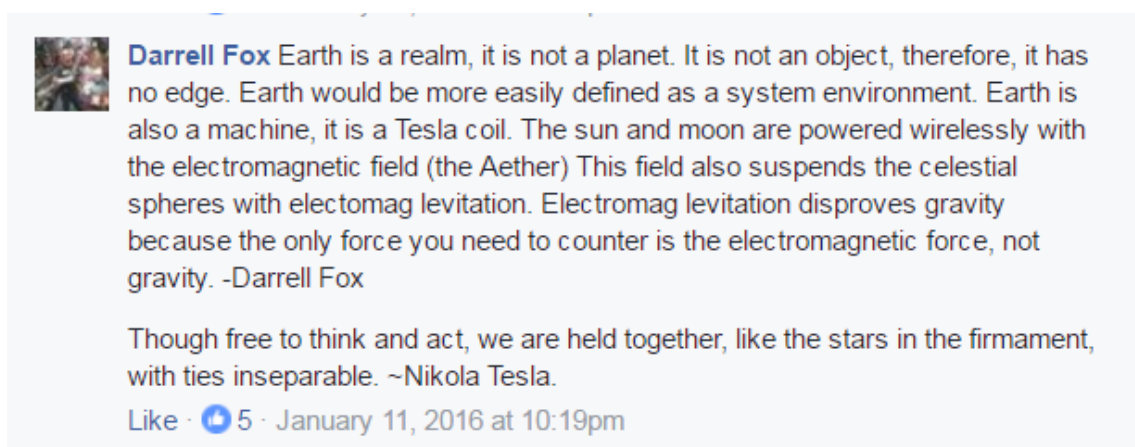
Pada paragraf tersebut, Tesla menggunakan istilah 'stars in the firmament' sebagai kiasan. Di artikelnya, Tesla menyebut Bumi sebagai 'globe' sebanyak 12x!



**BumiDatar.id/kutipan-tesla**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Dari berbagai sumber Flat Earth, ada banyak kutipan dari Nikola Tesla bersliweran. Tetapi hampir semua melakukan kesalahan kutip yang fatal: yang dikutip bukan pernyataan dari Tesla.

Sumber dari masalah ini adalah sebuah posting di Facebook yang mengutip Tesla dan sekaligus mengutip seorang pengguna Facebook bernama "Darrell Fox".



“Earth is a realm, it is not a planet. It is not an object, therefore, it has no edge. Earth would be more easily defined as a system environment. Earth is also a machine, it is a Tesla coil. The sun and moon are powered wirelessly with the electromagnetic field (the Aether). This field also suspends the celestial spheres with electro-magnetic levitation. Electromag levitation disproves gravity because the only force you need to counter is the electromagnetic force, not gravity. The stars are attached to the FIRMAMENT.”

Setelah itu nampaknya orang-orang mengutip kedua pernyataan tersebut namun mengira keduanya merupakan pernyataan dari Tesla.

Yang merupakan kutipan pernyataan dari Tesla hanyalah kalimat yang terakhir:

“Though free to think and act, we are held together like the stars in the firmament, with ties inseparable. These ties cannot be seen, but we can feel them, each of us is only part of a whole.”

Oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, bagian ini bahkan juga dimanipulasi menjadi:

“The stars are attached to the firmament.”

Pernyataan Nikola Tesla tersebut adalah kutipan dari artikel tulisan Nikola Tesla yang berjudul “[The Problem of Increasing Human Energy with Special References to the Harnessing of the Sun’s Energy](#)” yang dimuat di Century Magazine, bulan Juni 1900.

Kalimat yang ditulis Tesla hanyalah sebuah ungkapan mengenai kebersamaan umat manusia, dan sama sekali tidak ada hubungannya dengan bintang, bentuk Bumi atau gerakan Bumi.

Di artikel yang sama, Tesla bahkan beberapa kali menyebut Bumi dengan istilah ‘globe’:

This metal, it would seem, has an origin entirely different from that of the rest of the **globe**.

...

It is a well-known fact that the interior portions of the **globe** are very hot, the temperature rising, as observations show, with the approach to the center at the rate of approximately 1 degree C. for every hundred feet of depth.

...

The difficulties of sinking shafts and placing boilers at depths of, say, twelve thousand feet, corresponding to an increase in temperature of about 120 degrees C., are not insuperable, and we could certainly avail ourselves in this way of the internal heat of the **globe**.

...

By realizing such a plan, we should be enabled to get at any point of the **globe** a continuous supply of energy, day and night.

...

I was confident, however, that with properly designed machinery signals could be transmitted to any point of the **globe**, no matter what the distance, without the necessity of using such intermediate stations.

...

The observation of this wonderful phenomenon impressed me strongly that communication at any distance could be easily effected by its means, provided that apparatus could be perfected capable of producing an electric or magnetic change of state, however small, in the terrestrial **globe** or environing medium.

...

That communication without wires to any point of the **globe** is practicable with such apparatus would need no demonstration, but through a discovery which I made I obtained absolute certitude.

...

For instance, by their use we may produce at will, from a sending-station, an electrical effect in any particular region of the **globe**; we may determine the relative position or course of a moving object, such as a vessel at sea, the distance traversed by the same, or its speed; or we may send over the earth a wave of electricity traveling at any rate we desire, from the pace of a turtle up to lightning speed.

...

My measurements and calculations have shown that it is perfectly practicable to produce on our globe, by the use of these principles, an electrical movement of such magnitude that, without the slightest doubt, its effect will be perceptible on some of our nearer planets, as Venus and Mars.

...

Its practical consummation would mean that energy would be available for the uses of man at any point of the **globe**, not in small amounts such as might be derived from the ambient medium by suitable machinery, but in quantities virtually unlimited, from waterfalls.

...

Men could settle down everywhere, fertilize and irrigate the soil with little effort, and convert barren deserts into gardens, and thus the entire **globe** could be transformed and made a fitter abode for mankind.

...

On the other hand if at any point of the **globe** energy can be obtained in limited quantities from the ambient medium by means of a self-acting heat-engine or otherwise, the conditions will remain the same as before.

Jika kamu memiliki teman yang ketahuan masih menyebarkan kutipan ini, kamu bisa katakana ke temanmu untuk menghentikan aktivitas pencatutan nama baik Tesla ini.

#### Referensi

- [The Problem of Increasing Human Energy with Special References to the Harnessing of the Sun's Energy](#) – Nikola Tesla – Century Magazine, Juni 1900.
- [Debunked: Earth is a realm... a Tesla Coil](#) – Metabunk



<https://bumidatar.id/kutipan-tesla>

## Waktu Penerbangan Jakarta-Bali Saat Berangkat dan Kembali

**Jika Bumi berotasi, mengapa waktu penerbangan Jakarta-Denpasar & Denpasar-Jakarta kurang lebih sama ?**

**1**

Atmosfer Bumi **ikut berotasi** bersama-sama dengan permukaan Bumi. Jika tidak, maka kita akan merasakan angin dengan kecepatan **1665 km/jam!**

**2**

Saat pesawat **diam di bandara**, sebenarnya pesawat juga memiliki **kecepatan yang sama** dengan permukaan Bumi.



**BumiDatar.id/jakarta-bali**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bumi katanya berotasi, tetapi mengapa waktu penerbangan Jakarta-Bali adalah sama baik untuk penerbangan berangkat dan kembali?

Karena atmosfer Bumi ikut berotasi dengan permukaan Bumi. Jika tidak, maka kita yang berada di Jakarta akan merasakan angin dengan kecepatan 1665 km/jam!

Kedua, saat pesawat 'diam' di bandara, sebenarnya pesawat tersebut sedang bergerak dengan kecepatan yang sama dengan permukaan Bumi.

Masalah yang sering tidak dipahami oleh kaum Bumi datar adalah masalah kerangka acuan kecepatan. Setiap angka kecepatan sebenarnya terkait pada kerangka acuan tertentu. Masalahnya adalah kerangka acuan ini sering tidak disebutkan secara eksplisit.

Jika Bumi berotasi di khatulistiwa dengan kecepatan 1674,4 km/jam, maka ini tentunya diamati dari kerangka acuan Bumi yang tidak berotasi. Pesawat menyalakan mesin dengan tujuan untuk mengubah kecepatannya relatif terhadap permukaan Bumi dan atmosfer Bumi. Dan kecepatan pesawat dilihat dari kerangka acuan permukaan Bumi.

## **Waktu Berangkat dan Kembali Sebenarnya Bisa Berbeda**

Arah dan kecepatan angin bisa mempengaruhi lama penerbangan. Pesawat yang melawan angin akan membutuhkan waktu lebih lama daripada pesawat yang terbang searah dengan angin. Namun, bisa saja pengaruhnya bukan pada waktu, melainkan pada konsumsi bahan bakar.

Di daerah subtropis dan kutub terdapat fenomena angin yang dinamakan 'jet stream'. Ini menyebabkan waktu berangkat dan kembali jauh berbeda. Topik ini akan dibahas di artikel tersendiri di lain waktu.

<https://bumidatar.id/jakarta-bali>



## Reaksi Gaya Gravitasi

**KLAIM:** Gravitasi bertentangan dengan hukum alam, karena hanya ada **gaya tarik**, tetapi tidak ada **gaya yang berlawanan**.



**JAWABAN:** Saat kamu jatuh dari ketinggian, sebenarnya **Bumi mendapat gaya yang sama ke arah berlawanan**.

Mengakibatkan **Bumi bergerak ke atas dengan jarak yang sangat kecil**.

Sehari-hari kita hanya berurusan dengan gravitasi pada Bumi yang massanya **sangat jauh lebih besar**, sehingga kita tidak menyadari adanya reaksi ini.



**BumiDatar.id/reaksi-gravitasi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Beberapa penganut Bumi datar mengklaim gravitasi menyalahi hukum alam. Alasannya adalah tidak ada gaya yang berlawanan. Setiap gaya seharusnya akan dibarengi dengan gaya lain yang berlawanan.

Sebenarnya ada gaya yang berlawanan, hanya saja kita tidak menyadarinya.

Saat kamu jatuh, sebenarnya bukan cuma kamu yang bergerak. Bumi juga akan 'naik' dengan jarak yang sangat kecil.

Gaya gravitasi antara dua benda adalah sama. Tetapi massa Bumi kurang lebih adalah  $100.000.000.000.000.000.000 \times$  lipat massamu. Untuk gaya yang besarnya sama, semakin besar massa benda, maka semakin kecil gerak yang dihasilkan. Oleh karena itu, Bumi hanya akan bergerak dalam jarak yang sangat kecil yang tidak mungkin kamu rasakan.

Selain itu, selain kamu, mungkin di saat yang sama ada banyak orang lain yang melakukan gerakan yang sama pula.



Sehari-hari kita hanya berurusan dengan gaya gravitasi Bumi yang massanya jauh lebih besar daripada benda sehari-hari, sehingga kita tak dapat merasakan gaya reaksi yang ditimbulkan.

<https://bumidatar.id/reaksi-gravitasi>

## Filosofi CGI



Jika penganut Bumi datar melihat foto yang diambil dari luar angkasa, maka bisa dipastikan banyak yang akan menuduh bahwa foto tersebut adalah hasil manipulasi, atau CGI, walaupun sebenarnya mereka sama sekali belum melakukan analisis yang memadai. Hal ini terjadi karena sebagian besar menjadi pengikut Bumi datar karena “meyakini”, dan bukan karena pembuktian objektif, sehingga bukti seperti foto dari luar angkasa perlu untuk diserang bagaimana pun caranya.

Lama kelamaan hal ini dilakukan secara refleksi. Istilah sehari-harinya adalah “auto-CGI”.

Karena sudah terbiasa, kadang hal ini dibawa lebih jauh lagi. Jika ada satu foto Bumi bulat yang diyakini sebagai hasil CGI atau manipulasi (entah betul atau tidak), maka lalu dianggap sebagai bukti bahwa Bumi datar.

Ini dinamakan sesat berpikir (fallacy) [argument from ignorance](#). Pernyataan bahwa Bumi datar dianggap benar hanya karena (menurut mereka) tidak ada bukti (yang bisa mereka terima) yang mengatakan

sebaliknya. Tidak perlu membuktikan Bumi datar, karena (menurut anggapan mereka) tidak ada bukti langsung bahwa Bumi bulat.

Hal yang sama juga dilakukan terhadap misalnya video timelapse Matahari Antartika 24 jam, foto star-trail selatan, dan sebagainya. Kejanggalan sekecil apapun akan diserang secara tidak proporsional, yang bahkan jika diaplikasikan ke foto apapun, maka semua foto pun bisa dianggap CGI.

Foto galaksi Bima Sakti yang dilihat dari ‘atas’ tentunya dapat dipastikan adalah CGI, karena kita semua berada di galaksi Bima Sakti dan belum pernah alat buatan manusia berkelana sejauh itu. Lalu kemudian hal tersebut dianggap sebagai ‘bukti’ bahwa Bima Sakti tidak ada. Validkah metode tersebut? Tentu saja tidak, karena ada atau tidak ada Bima Sakti, betul atau tidak bentuknya seperti di foto tersebut, tidak dapat dibuktikan dari fakta bahwa semua foto Bima Sakti sampai saat ini dibuat menggunakan CGI.

Terlalu jauh berkecimpung dengan urusan Bumi datar ini bisa membuat kita alergi terhadap CGI. Tetapi CGI adalah alat bantu yang sangat berguna. Tanpa CGI, kita tidak akan dapat melihat Bumi (atau benda langit lainnya) dari spektrum di luar cahaya tampak, misalnya dari inframerah, ultraviolet, sinar gamma, sinar X dan gelombang radio. Sama sekali tidak ada alasan untuk alergi terhadap CGI.

Sejauh-jauhnya, CGI hanya dapat dijadikan alasan untuk mencoret foto yang dimaksud dari daftar sekian banyak barang bukti Bumi bulat. Tetapi CGI tidak akan pernah dapat dijadikan bukti bahwa Bumi datar.

Absence of evidence is not evidence of absence.

#### Referensi

- [Appeal to ignorance](#) – Wikipedia
- [These unbelievable space images of Earth at night are a bunch of beautiful fakes](#) – Business Insider

#### Credit

Foto: [Anton Balazh](#) – Shutterstock

<https://bumidatar.id/filosofi-cgi>

## Kilauan/Glare Membuat Matahari Terlihat Lebih Besar

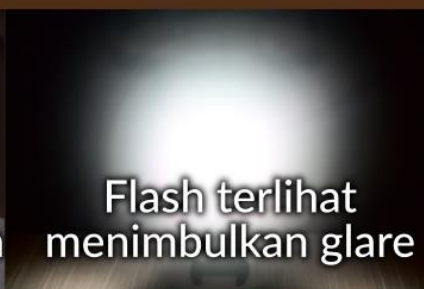
Cahaya Matahari **sangat terang** & dapat menyebabkan **kilauan/glare**. Mata & kamera **tak dapat membedakan** Matahari dan **kilauan/glare** yang disebabkan.



Jika kondisinya tepat, Matahari dapat terlihat **seakan mengecil** saat terbenam. Kaum Bumi datar melihat hal ini sebagai 'bukti' Matahari menjauh. Mereka salah.



Percobaan glare dengan flash kamera



Flash terlihat menimbulkan glare



Setelah exposure dikurangi 9 EV

**Kilauan/glare** dapat dihilangkan dengan **menurunkan exposure**, misalnya menggunakan **solar filter**. **Ukuran Matahari** akan **terlihat praktis sama sepanjang hari**.



**BumiDatar.id/kilauan-matahari**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Matahari dari Bumi terlihat berukuran sama, dengan ukuran sudut sekitar  $0.53^\circ$ , dan tak berubah sepanjang hari. Namun cahaya Matahari sangatlah terang dan menimbulkan kilauan/glare di sekelilingnya. Karena sangat terang, kilauan/glare yang ditimbulkan tak dapat dibedakan dari objek Matahari yang sebenarnya.

Saat sore hari menjelang terbenam, intensitas cahaya Matahari berkurang akibat harus menembus atmosfer Bumi yang tebal. Karena intensitas berkurang, kilauan/glare juga akan berkurang. Akibatnya Matahari terkesan mengecil.

Kaum Bumi datar menggunakan fenomena ini sebagai 'bukti' Matahari menjauh dan bukan terbenam. Mereka salah.

Penyebab kilauan/glare bermacam-macam, namun sumber utamanya adalah cahaya yang jauh lebih terang daripada objek di sekelilingnya. Kilauan/glare bisa terjadi karena tersebarannya cahaya akibat partikel pada atmosfer Bumi. Kilauan/glare juga bisa terjadi karena refleksi cahaya pada bagian dari perangkat fotografi.



Intensitas sinar yang berasal dari kilauan/glare lebih kecil daripada intensitas sinar yang berasal langsung dari Matahari, tetapi tetap lebih besar daripada kemampuan kamera untuk membedakannya. Oleh karena itu sinar Matahari dan kilauan/glare-nya terlihat seperti satu objek saja.

Untuk mengamati Matahari tanpa glare, maka exposure kamera perlu diturunkan. Masalahnya adalah pada setting exposure yang terkecil pun, sinar Matahari di siang hari masih terlalu terang untuk dapat diambil gambarnya dengan exposure yang benar. Untuk itu, biasanya digunakan filter matahari (solar filter) yang dipasang di depan lensa untuk menurunkan intensitas sinar Matahari.

Untuk simulasi, penulis mencoba membuat kilauan/glare dengan menggunakan flash kamera dengan remote trigger. Kepala flash ditutupi dengan kertas tebal yang dibolongi supaya bentuk cahayanya mirip dengan Matahari. Hasilnya kilauan/glare bisa dengan mudah terlihat apabila setting flash cukup terang. Supaya tidak terlihat kilauan/glare, bisa dilakukan dengan memperkecil exposure. Pada percobaan penulis, setelah exposure diperkecil 9 EV, kilauan/glare praktis tidak lagi terlihat.

**Peringatan:** Jangan melakukan percobaan kilauan/glare langsung dengan Matahari, karena berbahaya untuk kesehatan mata dan bisa juga merusak peralatan fotografi. Untuk fotografi Matahari, selalu gunakan solar filter, kecuali pada sudut yang rendah, saat terbit atau terbenam.

#### Referensi

- [Glare \(vision\)](#) – Wikipedia
- [Sun apparently shrinking as it sets](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/kilauan-matahari>

## Skala dalam Penggambaran Matahari, Bumi, Bulan dan Benda Langit Lainnya

Penggambaran **Matahari, Bumi** dan **Bulan** atau **benda langit lainnya** sangat jarang dilakukan dalam **skala yang sebenarnya** karena masalah teknis, bukan untuk mengelabui.

Inilah yang akan terjadi apabila **Matahari, Bumi** dan **Bulan** digambarkan dengan **skala yang benar** pada selembar **kertas A4**

  
**Matahari**

Situasinya akan **jauh lebih sulit** apabila diinginkan penggambaran objek Tata Surya yang **lebih lengkap**, apalagi sampai ke **planet terluar**

**Karakter titik** yang kita gunakan untuk mengakhiri kalimat akan **terlalu besar** untuk menggambarkan **Bumi dan Bulan**

**Bumi**  
  
**Bulan**

Benda langit jarang digambarkan dengan **skala yang sebenarnya** karena **secara teknis tidak memungkinkan**, bukan untuk mengelabui



# BumiDatar.id/skala

## Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada semua penggambaran tentang Matahari, Bumi dan Bulan, nyaris tidak pernah ditemukan penggambaran dengan skala yang sesuai ukuran aslinya. Hal ini terjadi karena ukuran benda langit sangat jauh lebih kecil dibandingkan dengan jarak antara benda-benda tersebut.

Oleh kaum Bumi datar, kadang kenyataan ini dijadikan alasan untuk mengemukakan “kegagalan sains modern untuk menjelaskan gerakan benda langit” atau sebuah teknik untuk mengelabui kita semua. Mereka salah. Alasan hampir tidak pernah ditemukannya penggambaran sistem tata surya dengan skala yang sesungguhnya adalah hanya karena hal tersebut tidak dapat dilakukan.

Untuk gambaran:

- Diameter Matahari adalah  $108\times$  diameter Bumi.
- Jarak Bumi-Matahari adalah  $390\times$  jarak Bumi-Bulan.

- jarak Matahari-Neptunus adalah 30x jarak Matahari-Bumi.

Jika kita akan menggambarkan sistem Matahari-Bumi-Bulan pada secarik kertas A4, maka:

- Jarak Bumi-Matahari: 25 cm
- Jarak Bumi-Bulan: 0.6 mm
- Diameter Matahari: 2.3 mm
- Diameter Bumi: 0.02 mm
- Diameter Bulan: 0.006 mm

Jika kita gambarkan dengan skala yang benar pada kertas A4, maka ukuran Bumi dan Bulan tidak lebih besar daripada sebuah titik! Hal ini adalah semata-mata masalah teknis sehingga tidak mungkin kita gambarkan sistem Tata Surya dengan skala yang sesungguhnya.

Jika ingin menggunakan skala yang benar, satu-satunya cara adalah menggunakan simulasi interaktif, seperti misalnya aplikasi Stellarium. Dengan aplikasi interaktif, skala bisa diubah-ubah sesuai keperluan dan dapat dengan mudah menampilkan benda langit sesuai skala sebenarnya.

## Tautan Lainnya

[If the Moon were only 1 Pixel](#): Situs simulasi interaktif jika Tata Surya digambarkan dengan skala yang sesungguhnya.

[To Scale: The Solar System](#): Tim ini membuat model Tata Surya dengan skala yang sesungguhnya di padang pasir Arizona. Jika Bumi digambarkan sebesar kelereng, maka untuk membuat model Tata Surya dengan skala yang benar akan membutuhkan daerah kosong dengan jarak sekitar 11 km.

Di Zagreb, Kroasia ada [model Tata Surya yang mencakup seluruh kota](#). Yang membuatnya tidak memberitahu dimana lokasinya. Dibutuhkan proses pencarian beberapa tahun oleh warga kota sampai mereka bisa menemukan seluruh model planet yang tersebar di seluruh kota.

[Solar System model](#) – Wikipedia: mencatat seluruh model Tata Surya dengan skala yang sesungguhnya di seluruh dunia.

## Skala untuk keperluan simulasi gerhana Matahari

Ada banyak penganut Bumi datar yang bersikukuh bahwa “gerhana Matahari tak mungkin bisa terjadi”, dan mereka tak akan percaya sampai ada simulasi dengan skala yang sama dengan aslinya.

- Jarak Bumi-Matahari = 149600000 km
- Jarak Bumi-Bulan = 384400 km
- Diameter Matahari = 1391400 km
- Diameter Bumi = 12742 km
- Diameter Bulan = 3474 km

Dengan menggunakan model dengan skala 1:1000000000, maka akan dihasilkan ukuran:

- Jarak Bumi-Matahari = 149.6 m
- Jarak Bumi-Bulan = 38.44 cm
- Diameter Matahari = 139.14 cm
- Diameter Bumi = 1.2742 cm
- Diameter Bulan = 3.474 mm

Dengan menggunakan model dengan skala 1:100000000, maka akan dihasilkan ukuran:

- Jarak Bumi-Matahari = 1.496 km
- Jarak Bumi-Bulan = 3.844 m

- Diameter Matahari = 13.914 m
- Diameter Bumi = 12.742 cm
- Diameter Bulan = 3.474 cm

Bisa dilihat bahwa tidaklah praktis untuk membuat model dengan skala yang sesungguhnya. Untuk keperluan simulasi gerhana, ada masalah lain yang cukup besar: intensitas model sinar Matahari harus sangat besar dan dapat menjangkau model Bumi dan Bulan yang jaraknya jauh.

#### References

- [Scale \(ratio\)](#) – Wikipedia
- [Stellarium](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/skala>

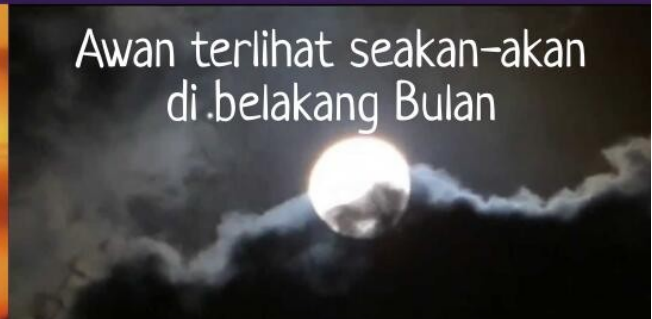


## Ilusi Awan Terlihat di Belakang Matahari dan Bulan

**Awan lebih dekat daripada Matahari/Bulan. Awan dapat terlihat seakan-akan ada di belakang akibat ilusi visual.**



Awan terlihat seakan-akan di belakang Matahari



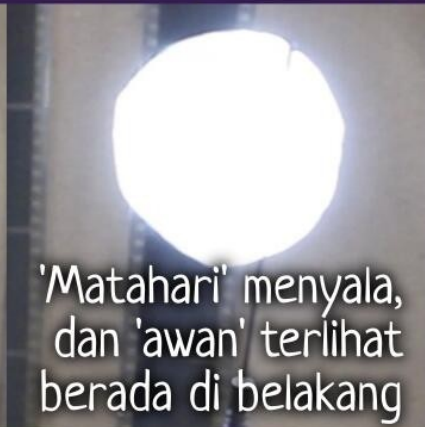
Awan terlihat seakan-akan di belakang Bulan

Awan memiliki sifat **transparan** dan cahaya Matahari atau Bulan relatif **sangat terang**. Mata kita atau sensor kamera **tidak mampu membedakan** bagian Matahari atau Bulan yang berada di belakang awan tipis dan bagian Matahari atau Bulan yang sama sekali tidak tertutup oleh awan.

Credit: Mick West / Metabunk



'Matahari' dalam posisi mati



'Matahari' menyala, dan 'awan' terlihat berada di belakang



'Awan' yang lebih tebal terlihat berada di depan 'Matahari'



**BumiDatar.id/awan-belakang**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Kadang kita melihat awan terlihat seperti di belakang Matahari dan Bulan. Tentunya ini adalah ilusi penglihatan, namun tak jarang hal ini dijadikan 'bukti' bahwa Matahari atau Bulan letaknya tidak tinggi, dan jauh lebih dekat daripada yang dikatakan oleh sains mainstream.

Fenomena ini terjadi karena awan yang tipis bersifat transparan. Sedangkan sinar Matahari/Bulan sangat terang dan menyebabkan mata kita atau sensor kamera tidak bisa membedakan mana bagian Matahari/Bulan yang tertutup awan tersebut dan mana bagian yang tidak tertutup awan.

Sebuah pembahasan di Metabunk membuat simulasi fenomena ini dengan menggunakan lampu dan film kamera. Kamu bisa lihat apabila film kamera cukup transparan dan/atau lampu cukup terang, maka film akan terlihat seolah-olah seperti berada di belakang lampu.

Hal yang sama terjadi pada awan dan Matahari/Bulan.

## Referensi

- [Explained: Why Clouds Appear Behind the Sun and Moon – Metabunk](#)

<https://bumidatar.id/awan-belakang>



## Arah Berputarnya Badai Tropis

**Badai siklon** memiliki **arah putaran** yang berbeda tergantung dari **posisinya terhadap khatulistiwa**.

Di **utara** khatulistiwa  
badai berputar ↺



**Badai Katrina, 2005**  
Karibia, Lautan Atlantik,  
Amerika Serikat

Di **selatan** khatulistiwa  
badai berputar ↻



**Badai Debbie, 2017**  
Australia, Selandia Baru,  
Pasifik Selatan

Hal ini terjadi karena **Efek Coriolis**, akibat bentuk **Bumi Bulat** dan **berputar pada porosnya**. Fenomena ini tak dapat dijelaskan apabila Bumi berbentuk datar.



**BumiDatar.id/putaran-badai**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Badai siklon memiliki arah yang berbeda jika terjadi di Utara khatulistiwa dan di Selatan khatulistiwa. Badai siklon yang berada di utara khatulistiwa akan berputar berlawanan arah jarum jam. Sedangkan badai siklon yang terjadi di Selatan khatulistiwa akan berputar searah jarum jam.

Hal ini terjadi karena Efek Coriolis yang disebabkan oleh bentuk Bumi yang bulat dan berputar pada porosnya.

Fakta bahwa Bumi bulat dan berotasi juga menyebabkan badai siklon sangat jarang terjadi di sekitar khatulistiwa. Di daerah khatulistiwa gaya Coriolis sangat lemah sehingga badai siklon sulit terbentuk.

Seandainya Bumi berbentuk datar, tidak akan terjadi fenomena cuaca ini, dan badai siklon tidak mungkin dapat terjadi.

## Referensi

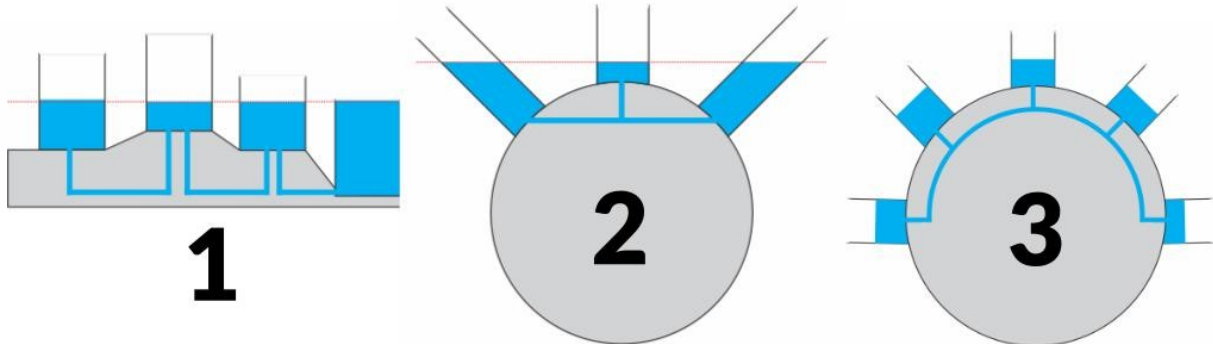
- [Cyclone](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/putaran-badai>



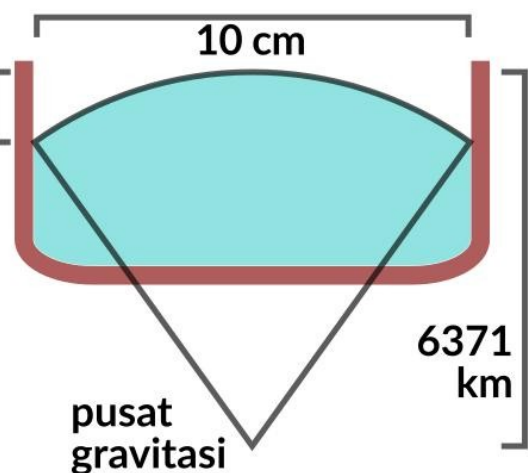
## Kelengkungan Air di Bejana

Gambar 1 dan 2 sesuai dengan pengamatan. Jika gravitasi ada, mengapa permukaan air tidak seperti gambar 3?



**Gravitasi** bukan disebabkan oleh **bentuk bulat**, tapi **massa benda**. Percobaan itu **dilakukan di lingkungan Bumi**, dan **massa bola tidak sebesar massa Bumi**. Maka **yang lebih berpengaruh** adalah **gravitasi dari Bumi**.

Air akan **melengkung** dengan **pusat lengkungan** adalah **pusat Bumi**. Pada wadah **berdiameter 10 cm**, besar lengkungan adalah: **0,0000002 mm!**



**BumiDatar.id/air-di-bejana**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika Bumi berbentuk bulat, dan air bisa menempel pada Bumi; mengapa air tidak menempel pada bola, padahal sama-sama berbentuk bulat?

Karena gaya gravitasi tidak disebabkan oleh bentuk benda. Gravitasi disebabkan oleh adanya massa, semua benda bermassa memiliki gaya gravitasi. Semakin besar massa benda, maka semakin besar gaya gravitasinya.

Untuk bola, massanya jauh lebih kecil daripada massa Bumi. Oleh karena itu, gaya gravitasinya pun jauh lebih kecil daripada massa Bumi.

Selain itu, percobaan pada ilustrasi tentunya dilakukan pada lingkungan Bumi, sehingga Bumi —yang memiliki massa jauh lebih besar daripada wadah air tersebut— memiliki pengaruh jauh lebih besar terhadap bentuk permukaan air daripada wadahnya sendiri.

Permukaan air akan tetap melengkung, namun lengkungan memiliki titik pusat di pusat gravitasi Bumi. Menurut perhitungan penulis, lengkungan yang terjadi pada wadah berdiameter 10 cm hanyalah sebesar 0,0000002 mm.

Lengkungan sekecil itu tentunya akan sangat sulit untuk dideteksi. Dan gaya lain seperti kohesi & adhesi juga akan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap besar lengkungan di permukaan air.

#### Referensi

- Gambar bejana berasal dari grup penganut Bumi datar [A Terra é plana](#)
- [Bagaimana Bisa Air Yang Datar Melingkupi Bumi Bulat?](#) – Saintif

<https://bumidatar.id/air-di-bejana>

## Jembatan Verrazano-Narrows dan Kelengkungan Bumi



Untuk sebagian besar bangunan buatan manusia, biasanya tidak dilakukan kompensasi kelengkungan Bumi. Untuk proyek yang tinggi, perencana hanya perlu memastikan pondasi datar, dan secara otomatis kelengkungan Bumi menjadi non faktor.

Untuk pengerjaan proyek yang memanjang, misalnya jalan tol, rel kereta api, atau parit, biasanya perbedaan ketinggian jauh lebih dominan daripada kelengkungan Bumi, dan dengan demikian kelengkungan Bumi tidak perlu diperhitungkan lagi.

Tetapi ada proyek dimana kelengkungan Bumi perlu diperhatikan, contohnya adalah jembatan gantung. Jembatan gantung Verrazano-Narrows misalnya, jarak antara kedua tiangnya lebih jauh 41mm daripada jarak antara kedua tiang tersebut di dasarnya. Kelengkungan Bumi perlu diperhatikan di proyek ini karena proyek ini selain panjang, juga tinggi. Jembatan ini memiliki panjang 1,3 km antara kedua tiangnya, dan ketinggian masing-masing tiang adalah 211 meter.

Jika kelengkungan Bumi tidak diperhitungkan, maka kedua tiang tersebut tidak akan lurus ke arah pusat gravitasi Bumi, dan jembatan tidak akan dapat menyangga beban jembatan dengan baik. Efeknya, tambatan kabel di kedua sisi akan merasakan beban lebih besar daripada yang seharusnya; karena selain harus menahan beban kendaraan yang lewat, juga harus menahan sebagian beban tiang penyangga.

### **Kasus Lain: Petronas Twin Tower, KLCC, Kuala Lumpur, Malaysia**

Gedung ini terdiri dari dua buah tower yang terpisah dengan jarak 82.5m. Di lantai 41 dan 42 terdapat jembatan yang menghubungkan keduanya. Ketinggian jembatan adalah 170m.

Sudut dari pusat bumi,  $\theta = 82.5 / 6371000 = 0.0000129493 \text{ rad}$

Selisih jarak,  $\delta = (6371000+170)*\theta - 82.5\text{m} = 0.002191681\text{m}$

Dengan memperhitungkan lengkungan Bumi, maka perbedaan jarak di tingkat jembatan dan di dasar adalah 2 mm. Angin akan mengakibatkan gedung bergoyang lebih jauh daripada itu, mungkin sekitar 10 cm, atau 50× lipatnya.

Untuk mengatasi masalah goyangan akibat angin, desainer gedung membuat konstruksi jembatan terpisah dari gedung utama, dan jembatan bergerak secara independen. Otomatis masalah kelengkungan Bumi juga akan teratasi dengan cara ini.

#### **Referensi**

- [Effect of Earth's Curvature on Suspension Bridge Dimensions](#)
- [Daily News Rewind: The opening of the Verrazano-Narrows Bridge – 'It is the world's biggest, costliest suspension span'](#)
- [Verrazano-Narrows Bridge](#) – Wikipedia
- [Petronas Towers](#) – Wikipedia
- [Do high rise buildings sway?](#) – Quora

<https://bumidatar.id/verrazano-narrows>



## Kutipan Pernyataan Einstein yang Dipotong


**Einstein tidak pernah** mengatakan Bumi datar atau tidak bergerak. Hal tersebut hanyalah pengutipan yang sengaja dipotong.

While I was thinking of this problem in my student years, I came to know the strange result of Michelson's experiment. Soon I came to the conclusion that our idea about the motion of the Earth with respect to the ether is incorrect, if we admit Michelson's null result as a fact. This was the first path which led me to the special theory of relativity. **Since then I have come to believe that the motion of the Earth cannot be detected by any optical experiment, though the Earth is revolving around the Sun.**

I had a chance to read Lorentz's monograph of 1895. He discussed and completely the problem of elec-

bagian yang dikutip  
bagian yang diabaikan

**CERTIFIED #QUOTEMINING CERTIFIED**

 **BumiDatar.id/kutipan-einstein**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Einstein adalah salah satu korban pengutipan penganut Bumi datar. Pernyataannya dikutip secara sepotong dan ditempatkan tidak sesuai dengan konteksnya.

Kutipan tersebut berasal dari kuliah yang diberikan Einstein di Kyoto, tanggal 14 Desember 1922. Einstein menceritakan pengalamannya dalam menemukan Teori Relativitas Khusus.

While I was thinking of this problem in my student years, I came to know the strange result of Michelson's experiment. Soon I came to the conclusion that our idea about the motion of the Earth with respect to the ether is incorrect, if we admit Michelson's null result as a fact. This was the first path which led me to the special theory of relativity. **Since then I have come to believe that the motion of the Earth cannot be detected by any optical experiment, though the Earth is revolving around the Sun.**

Yang ditulis tebal adalah kutipan yang sering beredar di kalangan penganut Bumi datar. Tentunya ini sangat tidak bertanggung jawab karena isi dari kuliah Einstein sama sekali tidak ada hubungannya dengan bentuk

atau gerak Bumi. Terlebih lagi pernyataan sesudahnya (yang bahkan masih pada kalimat yang sama) jelas-jelas menyatakan bahwa Bumi mengelilingi Matahari.

Yang dimaksud oleh ‘optical experiment’ adalah percobaan Michelson-Morley. Sebelum ada Teori Relativitas, penjelasan yang diakui saat itu adalah bahwa alam semesta dipenuhi oleh sesuatu yang dinamakan aether. Teori aether diformulasikan untuk menjelaskan mengapa cahaya bisa merambat di dalam ruang hampa, tidak seperti kebanyakan gelombang lainnya.

Percobaan Michelson-Morley tidak bisa membuktikan keberadaan aether karena tidak ditemukannya perbedaan kecepatan cahaya pada sudut yang berbeda, walaupun diketahui bahwa Bumi bergerak. Ini yang dimaksud Einstein dengan pernyataannya.

#### Referensi

- [How I Created The Theory of Relativity](#) – Albert Einstein, translated by Yoshimasa A. Ono

<https://bumidatar.id/kutipan-einstein>

## Gerhana Bulan: Bukti Awal Bumi Bulat

**Gerhana Bulan** adalah salah satu fenomena alam yang pertama kali menjadi bukti bahwa **Bumi bulat: Bayangan Bumi pada Bulan melengkung**



Pada abad 4 SM, **Anaxagoras** menjadi orang pertama yang dapat menjelaskan penyebab gerhana Bulan: **Bumi berada tepat di antara Matahari dan Bulan**



**BumiDatar.id/gerhana-bulan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Abad 5 sebelum Masehi, umat manusia sudah memprediksi bahwa Bumi berbentuk bulat berdasarkan pemikiran. Abad 4 sebelum Masehi, Anaxagoras membuktikannya melalui pengamatan pada gerhana Bulan. Anaxagoras adalah orang pertama yang berhasil memberikan penjelasan mengenai terjadinya gerhana Bulan, yaitu bahwa Bumi tepat berada di antara Matahari dan Bulan.

Anaxagoras berkesimpulan bahwa Bumi bulat dengan melihat bayangan Bumi pada bulan yang berbentuk melengkung.

25 abad yang lalu, Anaxagoras mengamati gerhana Bulan dengan cermat untuk mencari ilmu pengetahuan. Sekarang, penulis bisa mengambil gambar gerhana Bulan, adalah karena ilmu pengetahuan.

Melalui hasil penggalian ilmu pengetahuan selama ribuan tahun, penulis dapat mengetahui bahwa gerhana Bulan terjadi tanggal 7-8 Agustus 2017, dan di Jakarta terlihat sebagian dengan puncaknya terjadi pada pukul 01:20. Sama sekali tidak ada keragu-raguan soal itu. Penulis dapat langsung tidur setelah mengabadikan gerhana tanpa perlu berharap gerhananya akan menjadi total.

“Mengherankan bukan?” tiba-tiba di otak penulis terdengar sayup-sayup suara yang familiar dengan efek echo yang berlebihan.

Tidak perlu heran, itu adalah sains. Sains tidak membutuhkan drama dan baper. Hasilnya bisa bicara dengan sendirinya. Sudah begitu sejak puluhan abad yang lalu.

<https://bumidatar.id/bayangan-gerhana>



## Kemampuan Kita untuk Merasakan Percepatan dan Kecepatan

**KLAIM:** "Tidak mungkin permukaan Bumi bergerak dengan kecepatan **1656 km/jam** dan mengelilingi Matahari dengan kecepatan **107000 km/jam**. Kita tak pernah merasakannya!"

**FAKTA:** Tanpa indera seperti penglihatan & pendengaran, tubuh kita **dapat merasakan percepatan** dengan batasan tertentu, tapi **tak bisa merasakan kecepatan**. Percepatan adalah **perubahan kecepatan**. Jika **kecepatan konstan**, maka **percepatan nol**, dan kita **tak dapat merasakannya**.

Saat kita berada **dalam pesawat**, kita bisa **tidur pulas**, padahal pesawat sedang **bergerak dengan kecepatan 900 km/jam!**

Tetapi saat pesawat **mengubah kecepatan** atau **berbelok**, kita akan dapat dengan mudah **merasakannya**.



**BumiDatar.id/percepatan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika kita naik pesawat, menutup mata dan telinga, kita tidak akan merasakan bahwa pesawat dengan bergerak dengan kecepatan lebih dari 900 km/jam. Namun apabila pesawat menambah atau mengurangi kecepatan, berbelok, atau mengubah ketinggian, kita dapat dengan mudah merasakannya.

Sama halnya dengan gerakan rotasi dan revolusi Bumi. Permukaan Bumi bergerak dengan kecepatan 1656 km/jam, dan Bumi berevolusi dengan kecepatan 107000 km/jam. Kita tak pernah merasakan ini karena kecepatannya selalu konstan, dengan kata lain percepatannya nol.

Tanpa indera penglihatan dan pendengaran, yang dapat kita rasakan adalah percepatan, bukan kecepatan. Kita merasakan percepatan melalui sistem vestibular di telinga bagian dalam. Karena sistem ini, kita bisa menjaga keseimbangan saat berdiri.

Bagaimana kita mengetahui pesawat memiliki kecepatan? Dengan menggunakan indera penglihatan kita. Kita bisa melihat ke luar melalui jendela dan mengamati bahwa objek-objek di luar bergerak, menandakan bahwa pesawat yang kita naiki sedang bergerak.

Sama halnya dengan gerak rotasi dan revolusi Bumi. Kita dapat mengetahui Bumi berotasi dan berevolusi misalnya dari gerakan benda langit. Dengan mengamati Matahari, Bulan, bintang-bintang planet dan benda langit lainnya, kita bisa menyimpulkan bahwa Bumi bergerak.

Di pesawat, kita bisa saja menolak untuk melihat keluar jendela, tetapi kita tentunya tak dapat menyimpulkan bahwa pesawat sedang tidak bergerak, dan bahwa penumpang lain yang melihat keluar jendela itu salah semua.

Tak jauh berbeda dengan kasus kita sebagai penghuni Bumi.

## **Batasan Besar Percepatan yang Dapat Dideteksi Manusia**

Nesti et al 2013 merangkum hasil dari beberapa percobaan. Dari beberapa percobaan tersebut, batas terkecil percepatan yang dapat kita rasakan adalah  $0.02 \text{ m/s}^2$ .

## **Percepatan Sentrifugal Akibat Rotasi dan Revolusi Bumi**

Bumi berotasi memang akan mengakibatkan percepatan sentrifugal di khatulistiwa sebesar  $0.03 \text{ m/s}^2$ . Namun besaran ini praktis satu sumbu dengan percepatan gravitasi yang besarnya  $9.8 \text{ m/s}^2$ , sehingga kita tidak merasakannya. Selain itu, dalam banyak kasus, angka percepatan gravitasi sebenarnya juga sudah memperhitungkan percepatan sentrifugal ini.

Revolusi Bumi akan mengakibatkan percepatan sentrifugal sebesar sekitar  $0.006 \text{ m/s}^2$ . Ini di bawah batas kita untuk merasakannya. Selain itu Bumi dalam kondisi free fall, dan gaya tarik Matahari akan sama dengan gaya sentrifugal, sehingga percepatan tersebut tidak akan memiliki efek kepada kita.

## **Percepatan Akibat Eksentrisitas Orbit**

Menurut hukum Kepler, benda mengorbit dengan lintasan berbentuk irisan kerucut, dan kecepatan Bumi berubah menurut siklus tergantung dari posisinya. Untuk kasus Bumi mengorbit Matahari, percepatan rata-rata yang dihasilkan dari gerakan orbit ini adalah sekitar  $0.0000635938 \text{ m/s}^2$ .

Itu adalah angka yang sangat kecil, dan sangat jauh di bawah batas persepsi manusia untuk merasakannya.

## **Analogi “Bergerak di Luar Pesawat”**

Beberapa penganut Bumi datar akan menolak analogi ini karena udara di dalam pesawat ‘terpisah’ dengan udara di luar, sedangkan atmosfer bumi ‘tidak terpisah’ dengan luar angkasa.

Analogi mereka tentunya tidak bisa digunakan karena atmosfer Bumi juga turut berotasi dengan permukaan Bumi. Jika tidak, maka kita yang di sekitar khatulistiwa akan terkena angin dengan kecepatan lebih dari 1600 km/jam!

Analogi menjadi penumpang pesawat sudah tepat karena dengan analogi ini, udara di kabin pesawat turut bergerak bersama-sama dengan pesawat.

### **Referensi**

- [What’s the minimum acceleration that is noticeable by a being?](#) – Quora
- [Thresholds for the Perception of Angular Acceleration About the Three Major Body Axes](#) – The National Academies Press
- [How Do We Perceive Acceleration](#) – Biology StackExchange
- [Vestibular system](#) – Wikipedia

- [Does the earth accelerate/decellerate during its path around the sun](#) – Quora
- [Threshold for perception of direction of linear acceleration as a possible evaluation of the otolith function](#) – Kingma – NIH
- [Human sensitivity to vertical self-motion](#) – Nesti et al

<https://bumidatar.id/percepatan>



## Lintasan Roket yang Melengkung

Tujuan **peluncuran roket** bukan hanya untuk ke luar angkasa, tapi juga untuk **mengorbit Bumi**.

**Di orbit**, roket memiliki **kecepatan cukup** untuk mengimbangi gravitasi Bumi & **tak membutuhkan banyak energi** untuk tetap berada di sana.

Untuk **mengorbit Bumi**, roket perlu memiliki **kecepatan horizontal** yang cukup.

Kaum Bumi datar mengklaim melengkungnya **lintasan roket** membuktikan roket tak pernah ke luar angkasa. **Mereka salah.**

Roket yang **diluncurkan tegak ke atas tidak akan mengorbit Bumi**. Roket harus terus **mengonsumsi bahan bakar** agar **tetap di angkasa**. Setelah **energi habis**, roket akan **jatuh dengan cepat**, seperti **batu yang jatuh**.



**BumiDatar.id/lintasan-roket**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ketika roket diluncurkan, lintasannya tidak tegak lurus, namun melengkung. Mengapa demikian? Bukankah tegak lurus ke atas adalah cara paling cepat untuk mencapai ruang angkasa?

Lintasan roket melengkung tujuan utamanya adalah untuk menghemat energi.

Setelah mencapai ruang angkasa, gerak paling efisien yang memungkinkan adalah dengan mengorbit. Dengan mengorbit, sebuah benda akan bertahan untuk jangka waktu yang sangat lama di luar angkasa tanpa perlu menggunakan bahan bakar.

Yang diperlukan untuk mengorbit adalah: ketinggian, dan kecepatan yang arahnya kurang lebih sejajar dengan permukaan Bumi, tergantung orbit yang diinginkan.

Berdasarkan simulasi, benda bermassa 100 kg dengan bidang penampang 1 m<sup>2</sup>, jika diorbitkan di ketinggian 300 km, maka baru akan jatuh setelah 46 hari tanpa menggunakan bahan bakar.



Oleh karena itu, tujuan utama merancang lintasan roket adalah untuk mencapai orbit dengan mengeluarkan energi sesedikit mungkin. Cara paling efisien adalah berangkat dengan tegak lurus atau hampir tegak lurus untuk mengatasi hambatan udara, dan sedikit demi sedikit berbelok ke arah sejajar dengan permukaan Bumi dengan tujuan untuk mengorbit.

Setelah mencapai orbit, mesin roket bisa dimatikan dan roket akan tetap berada di luar angkasa sampai dengan batas-batas tertentu.

Jika roket diberangkatkan tegak lurus sampai ke atas, maka roket akan perlu terus menerus mengeluarkan energi hanya untuk tetap berada di luar angkasa. Jika bahan bakar habis, maka roket akan langsung jatuh ke Bumi.

It's not a rocket science.

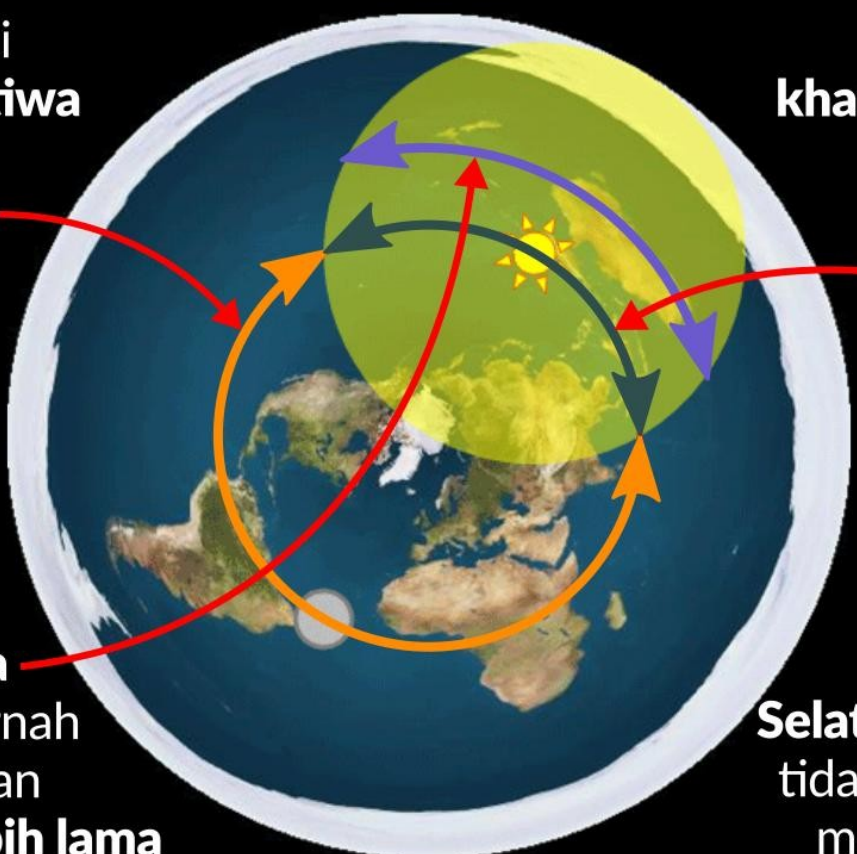
#### Referensi

- [Satellite Orbital Decay Calculation](#)
- [Gravity Turn](#) – Wikipedia
- [Why Do Rockets Follow a Curved Trajectory While Going Into Space?](#) – ScienceABC
- [Why do rockets that are sent into space have an angled trajectory instead of going straight up?](#) – Reddit
- [Why do rockets, including the space shuttle, arc as they acquire altitude?](#) – Quora

<https://bumidatar.id/lintasan-roket>

## Panjang Waktu Siang dan Malam pada Model Bumi Datar

# Jika Bumi berbentuk datar, maka...



**Malam di khatulistiwa lamanya  $\pm 16$  jam**

**Siang di khatulistiwa lamanya hanya  $\pm 8$  jam**

**Australia tidak pernah merasakan siang lebih lama daripada malam**

**Bagian Selatan Bumi tidak pernah mengalami musim panas**

**Tidak mungkin Bumi bentuknya seperti ini**

**BumiDatar.id/siang-malam**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Mayoritas model Bumi datar yang dikemukakan penganut Bumi datar menempatkan lautan Arktik pada tengah-tengah, dan benua Antartika pada pinggiran. Matahari digambarkan mengitari dunia mengikuti garis lingkaran, dan cahaya matahari bersifat lokal seperti lampu senter.

Masalah: jika demikian, maka waktu siang dan waktu malam tidak bisa sama seperti hasil pengamatan di dunia nyata.

Pada model Bumi seperti itu, maka siang di khatulistiwa hanya 8 jam lamanya, dan malam terjadi selama 16 jam. Ini tentunya tidak sesuai dengan hasil pengamatan kita sehari-hari yang tinggal di daerah khatulistiwa.

Selain itu bagian 'selatan' Bumi seperti Australia, Selandia Baru, Afrika dan Amerika Selatan tidak pernah mengalami waktu siang lebih lama daripada waktu malam. Dan dengan demikian, mereka tidak pernah mengalami musim panas.

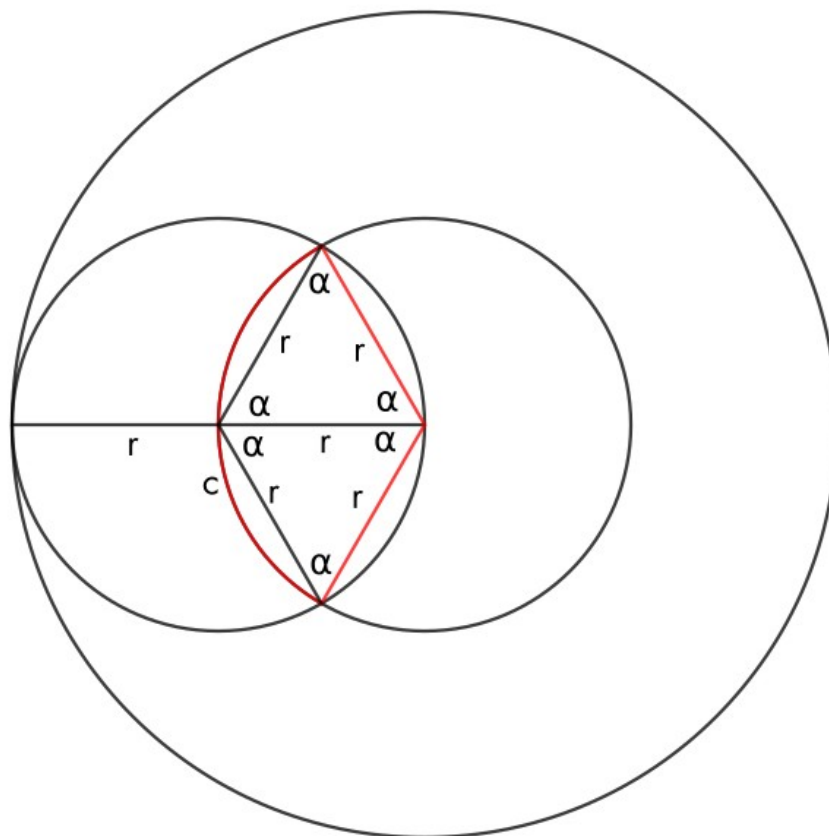
Tentunya hal ini bertentangan dengan pengamatan di dunia nyata, sehingga Bumi tidak mungkin berbentuk seperti yang digambarkan penganut Bumi datar.

Ada variasi penggambaran dimana sinar Matahari nampak melebar dan mendekati bentuk setengah lingkaran. Namun ini akan menimbulkan pertanyaan baru yang perlu ditambal dengan teori yang baru pula: “Bagaimana caranya Matahari menghasilkan sinar berbentuk setengah lingkaran?”

Daripada kemudian menjawab pertanyaan tersebut dengan asumsi baru yang akan mengarah ke berbagai macam asumsi lainnya untuk menambal kelemahan teori tersebut, yang selanjutnya perlu ditambal pula dengan asumsi lainnya, dan seterusnya; penjelasan yang jauh lebih sederhana, jauh lebih mudah diterima oleh akal sehat dan dapat dengan mudah menjelaskan semua fenomena hasil pengamatan kita sehari-hari adalah Bumi berbentuk bulat.

## Perhitungan

Karena ada yang bertanya darimana angka 8 jam dan 12 jam didapatkan, berikut penulis lampirkan perhitungannya. Yang pertama dicari adalah nilai C (kurva lingkaran). Kemudian dibandingkan dengan keliling khatulistiwa untuk mendapatkan panjang waktu siang hari.



$$\alpha = 60^\circ$$

$$c = (2 \times 60^\circ / 360^\circ) \times 2\pi r = 2/3 \times \pi r$$

$$\begin{aligned} \text{lama siang hari} &= 24 \text{ jam} \times (2/3 \times \pi r) / (2\pi r) \\ &= \mathbf{8 \text{ jam}} \end{aligned}$$

**Q.E.D.**

<https://bumidatar.id/siang-malam>

## Efek Starburst Bukan CGI



Midnight sun Antartika. **CGI?**

Matahari terbit di ISS. **CGI?**

Bentuk Matahari seperti itu **bukan akibat foto dibuat dengan CGI**. Itu hanyalah **efek starburst**. Yaitu sebuah **efek optik** jika **bukaan lensa tidak bundar sempurna**. Terjadi karena **difraksi cahaya** pada **bilah bukaan** lensa. Semakin kecil bukaan, semakin besar efek yang terjadi.



Bukaan Besar

Bukaan lensa kamera

$f/2.8$   $f/5.6$   $f/11$   $f/22$

Bukaan Kecil

Gambar yang dihasilkan

 **BumiDatar.id/starburst**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Pada fotografi, efek starburst adalah efek yang terjadi akibat bilah bukaan/aperture pada lensa kamera bentuknya tidak bundar sempurna, terutama pada setting bukaan yang kecil. Efek ini memberikan berkas sinar pada sumber cahaya yang terang.

Penganut Bumi datar sering mencari kejanggalan sekecil apapun untuk mendiskreditkan sebuah foto yang tak sesuai dengan 'selera' mereka. Salah satu kejanggalan tersebut adalah efek starburst.

Efek starburst muncul umumnya apabila fotografer menggunakan bukaan kecil. Bukaan kecil umumnya bertujuan untuk memaksimalkan depth of field, supaya objek yang dekat dan yang jauh sama-sama dalam fokus. Biasanya dilakukan pada objek pemandangan (landscape) —seperti matahari terbit dan matahari terbenam— yang menyertakan objek jarak dekat. Maka tak jarang pada situasi tersebut terlihat efek starburst.

Contoh gambar di kanan atas ilustrasi adalah contoh yang sangat ekstrim. Fotografer ingin mengambil gambar timelapse matahari 24 jam di Antartika. Gambar perlu dibuat fokus pada benda yang sangat jauh



(matahari), dan sekaligus pada benda yang sangat dekat (jam). Oleh karena itu dia harus membuat setting bukaan menjadi sekecil mungkin.

Semakin kecil bukaan, maka semakin besar efek starburst yang dihasilkan. Jika diinginkan gambar yang minim starburst, maka harus menggunakan bukaan besar, atau menggunakan lensa dengan kualitas lebih bagus, yang biasanya memiliki bilah bukaan yang lebih banyak. Kadang fotografer menggunakan efek ini dengan sengaja untuk alasan artistik.



**Gambar © Nicolas Raymond – [Solar Sentinel of Point Reyes](#)**

Pada ilustrasi, penulis menggunakan objek lampu senter pada ponsel, diambil gambarnya dengan menggunakan 4 setting bukaan yang berbeda. Semakin kecil bukaan, maka semakin terlihat efek sunburst-nya.

#### Referensi

- [6 Tips to Create Compelling Star Effects, Sun Stars, Starbursts, Sun Flares, or Diffraction Spikes in Your Photographs](#) – B&H Photo Video
- [Guide to Creating a Starburst Effect with the Sun](#) – Canon Asia
- [Diffraction, Aperture, And Starburst Effects](#) – SLR Lounge

<https://bumidatar.id/starburst>

## Kecepatan Diukur dari Kerangka Acuan Tertentu, Termasuk Kecepatan Bumi dan Benda Langit Lainnya

Jika **Bumi mengelilingi Matahari** dengan kecepatan **30 km/detik**, & kecepatan **Apollo** hanya **11 km/detik**, bagaimana caranya astronot Apollo kembali ke Bumi?



Semua kecepatan adalah **relatif** terhadap **kerangka acuan**, yang bisa saja berbeda untuk besaran kecepatan yang berbeda. Dua besaran kecepatan dengan **kerangka acuan** yang berbeda **tak dapat dibandingkan secara langsung**.

**Sebelum berangkat**, Apollo memiliki kecepatan yang **sama dengan Bumi**. Jangankan itu, kita pun memiliki kecepatan **30 km/detik** apabila dilihat dari kerangka acuan Matahari.



**BumiDatar.id/kecepatan-bumi**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu miskonsepsi yang paling sering ditemui di komunitas Bumi datar adalah miskonsepsi mengenai kecepatan. Kesalahan umum adalah kecepatan dianggap sebagai satuan yang absolut, padahal kecepatan diukur dari sebuah kerangka acuan (frame of reference) yang digunakan. Contoh:

“Jika Bumi mengelilingi Matahari dengan kecepatan 30 km/detik, dan kecepatan Apollo hanya 11 km/detik, bagaimana mungkin astronot Apollo dapat kembali ke Bumi?”

Kita yang berada di permukaan Bumi umumnya menggunakan kerangka acuan permukaan Bumi, namun bukan berarti semua kecepatan menggunakan kerangka acuan ini.

Jika sebuah kereta api dengan kecepatan 60 km/jam, maka secara implisit artinya 60 km/jam berdasarkan kerangka acuan permukaan Bumi. Jika di dalam kereta, ada orang menuju toilet dengan kecepatan 5 km/jam

ke arah datangnya kereta, maka itu dilihat berdasarkan kerangka acuan kereta. Namun jika dilihat dari luar kereta, orang tersebut akan terlihat bergerak dengan kecepatan 55 km/jam.

Apollo memiliki kecepatan 11 km/detik, tentunya ini dihitung berdasarkan kerangka acuan Bumi. Jika Bumi bergerak mengelilingi Matahari dengan kecepatan 30 km/detik, maka hal tersebut tidak relevan, karena Apollo yang berangkat dari Bumi awalnya juga memiliki kecepatan yang sama dengan Bumi, yaitu 30 km/detik apabila dilihat dari kerangka acuan Matahari.

Apollo hanya perlu mengubah kecepatannya relatif terhadap Bumi jika dia ingin mencapai Bulan.

Jangankan Apollo, saat ini pun kita semua sedang bergerak dengan kecepatan 107000 km/jam jika dilihat dari Matahari. Sama saja jika kita mengamati kereta api dengan kecepatan 60 km/jam, penumpang kereta api tersebut akan terlihat bergerak dengan kecepatan yang sama, 60 km/jam.

\* \* \*

Itu adalah contoh bahwa kecepatan itu relatif terhadap kerangka acuan. Sama saja dengan Bumi dan benda langit lainnya:

- Rotasi Bumi mengakibatkan permukaan bumi bergerak dengan kecepatan 1685 km/jam. Tentunya ini dilihat dari kerangka acuan Bumi yang tidak berotasi.
- Bulan mengelilingi Bumi dengan kecepatan 3679 km/jam, dilihat dari kerangka acuan Bumi.
- Bumi mengelilingi Matahari dengan kecepatan 107000 km/jam, tentunya ini dilihat dari kerangka acuan Matahari.
- Matahari mengelilingi pusat Bima Sakti dengan kecepatan 828000 km/jam, tentunya ini dilihat dari kerangka acuan pusat Bima Sakti.

Seluruh kecepatan dengan kerangka acuan yang berbeda-beda tersebut tidak bisa dibandingkan langsung. Sama saja kita tidak bisa membandingkan langsung kecepatan orang menuju toilet di dalam kereta sebesar 5 km/jam dengan kecepatan kereta itu sendiri yaitu sebesar 60 km/jam.

#### Referensi

- [Velocity](#) – Wikipedia
- [Frame of reference](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/kecepatan-bumi>



## Sinar Crepuscular

Menurut kaum Bumi datar, ini bukti Matahari tidak jauh di atas awan.

Kalau begitu apakah ini bukti matahari ada di bawah tanah?

Sebenarnya sinar-sinar tersebut **praktis sejajar**...

...sama seperti gedung-gedung ini aslinya **sejajar**.

Sinar yang datang sejajar belum tentu terlihat sejajar akibat **efek perspektif**.

Fenomena ini dinamakan **sinar crepuscular**.

 **BumiDatar.id/crepuscular**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Beberapa penganut Bumi datar menganggap sinar crepuscular sebagai 'bukti' bahwa letak matahari sesuai dengan model mereka, yaitu hanya  $\pm 5000$  km di atas permukaan bumi. Padahal, sebenarnya jarak matahari  $\pm 150$  juta km.

Sinar crepuscular adalah ilusi perspektif. Sebenarnya sinar-sinar tersebut praktis sejajar. Namun karena persepsi kita, terlihat tidak sejajar. Kurang lebih sama dengan rel kereta api yang kita sama-sama tahu sejajar, tetapi karena perspektif akan menyempit dan berujung ke sebuah titik. Ilusi sinar crepuscular terjadi mungkin karena kita tidak pernah melihatnya dari perspektif yang berbeda.

Jika ditarik garis di sinar-sinar tersebut, maka memang akan berpotongan dengan posisi matahari di gambar tersebut. Namun perlu diingat bahwa gambar tersebut terbuat dari bidang dua dimensi, dan posisi matahari bisa berada dimana saja pada garis yang melewati mata pengamat dan letak matahari pada bidang 2D tersebut. Jarak matahari ke bumi tak dapat ditentukan hanya dari arah sinarnya yang diamati oleh mata kita dari satu tempat.



Tanpa berpikir lebih jauh, sebenarnya bisa saja dari sinar-sinar tersebut lalu disimpulkan bahwa matahari letaknya di bawah kerak bumi, atau matahari letaknya hanya beberapa meter di atas permukaan laut. Namun kita semua tahu bahwa hal tersebut sudah pasti tidak benar.

#### Referensi

- [Crepuscular ray](#) – Wikipedia
- [Crepuscular angles and the flat idea](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/crepuscular>

## Bukti Bumi Bulat: Midnight Sun di Kutub Utara dan Selatan

**Midnight Sun:** Fenomena alam **Matahari tak terbenam** dan terlihat di **tengah malam**. Terjadi saat **musim panas** di **utara lingkaran Arktika**, & di **selatan lingkaran Antartika**.

**Midnight Sun** terjadi akibat **Bumi bulat, berotasi, mengelilingi Matahari & sumbu rotasinya miring**.

Model Bumi datar **gagal menjelaskan** fakta bahwa **Midnight Sun** terjadi pada **kedua kutub** Bumi.



**BumiDatar.id/midnight-sun**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Midnight Sun adalah fenomena matahari yang bersinar saat tengah malam. Saat terjadi midnight sun, matahari tidak terbenam. Midnight sun terjadi di kedua kutub Bumi pada sekitar puncak musim panas, yaitu tanggal 21 Juni di kutub utara, dan 22 Desember di kutub selatan.


Midnight sun di kutub utara dan kutub selatan memiliki arah yang berbeda. Di kutub utara, matahari bergerak dari kiri ke kanan. Sedangkan di kutub selatan, matahari bergerak dari kanan ke kiri. Dengan demikian tak sulit untuk membayangkan bahwa Bumi berbentuk bulat dan berputar di porosnya.

Model Bumi datar dapat menjelaskan midnight sun yang terjadi di utara, namun sama sekali tidak dapat menjelaskan fenomena yang sama persis juga terjadi di wilayah kutub selatan, dengan arah yang berlawanan.


## Sebuah Tantangan

Anthony Powell, salah satu orang yang membuat video midnight sun di Antartika bahkan menawarkan [liburan gratis ke Antartika](#) untuk siapapun yang dapat membuktikan tidak ada midnight sun di Antartika.


### Frozen South: Antarctica 24 hour Sun 4K





Anthony Powell





73,071 views

 Add to

 Share

 More

 488

 166

Published on 13 Aug 2015

In the summer time at Scott Base the sun is above the horizon for 4 months, from roughly the end of the third week of October until the end of the third week of February. This shows the movement of the sun over a full 24 hour period near the peak of summer.  
[www.FrozenSouth.com](http://www.FrozenSouth.com)  
Camera was set to take a photo once every one minute and one second (so that the second hand would be moving). Lens was set on f22 to get enough depth of field to have the watch and horizon both in focus. A modified Orion equatorial telescope mount was used to track the sun. Camera and tracking powered by solar panel and batteries.

P.S. Flat Earth people, you are very entertaining with your comments. My challenge to you: put your money where your mouth is and book a cruise ship holiday to Antarctica below the Antarctic circle to prove the video wrong. I'll even reimburse the cost of your trip if you can prove the sun does not do this as shown in this video.

Category

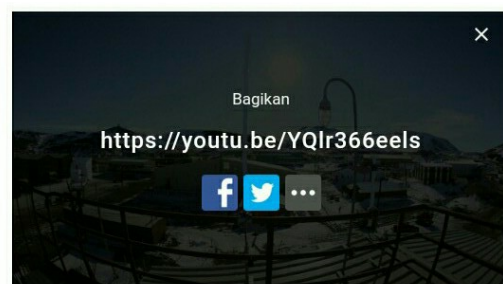
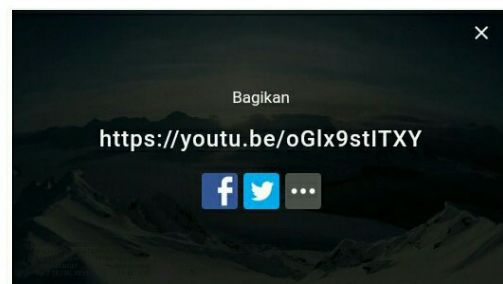
Education

Licence

Standard YouTube Licence

SHOW LESS

## Video Asli



## Referensi

- [Midnight sun](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/midnight-sun>



## Efek Coriolis dan Efek Eötvös pada Sniper Jarak Jauh



Jika seorang **sniper** menembak **sasaran jarak jauh**, maka:

Di **Utara khatulistiwa**, rata-rata akan **meleset ke kanan bidikan**. 

Di **Selatan khatulistiwa**, rata-rata akan **meleset ke kiri bidikan**. 

Jika **menembak ke arah Barat**, lintasan peluru akan **turun lebih besar** daripada jika **menembak ke arah Timur**.   


Fenomena ini terjadi karena **Efek Coriolis** dan **Efek Eötvös** akibat **Bumi bulat** dan **berotasi di porosnya**.

 **BumiDatar.id/sniper**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Jika seorang sniper menembak sasaran jarak jauh, maka jika lokasinya berada di Bumi bagian utara, rata-rata hasilnya akan meleset ke kanan bidikan. Sebaliknya, jika berada di Bumi bagian Selatan, rata-rata hasilnya akan meleset ke kiri bidikan.

Hal ini terjadi karena Bumi berbentuk bulat, dan berotasi pada porosnya.

Jarak meleset relatif kecil apabila dibandingkan dengan jarak sasaran. Untuk sasaran sejauh 1 km, kecepatan peluru 820 meter/detik, dan posisi di lintang 45°, maka jarak melesetnya rata-rata sekitar 8 cm.

Ini terjadi karena Efek Coriolis akibat Bumi berbentuk bulat dan berotasi di porosnya. Besarnya Efek Coriolis tergantung dari lokasi derajat lintang dari penembak. Semakin jauh dari khatulistiwa, semakin besar pula efek Coriolisnya.

Efek lainnya yang berhubungan adalah Efek Eötvös. Peluru tidak akan bergerak lurus terus menerus dan suatu saat akan turun jatuh. Jadi hasilnya akan meleset ke bawah bidikan. Untuk peluru yang ditembakkan ke

Barat dan ke Timur akan ada perbedaan jarak melesetnya. Peluru yang ditembakkan ke Barat akan turun lebih jauh daripada peluru yang ditembakkan ke Timur, untuk jarak yang sama.

Hal ini juga terjadi karena Bumi bulat, dan berotasi di porosnya. Peluru yang ditembakkan ke Barat akan memiliki gaya sentrifugal ke atas lebih kecil, dan peluru akan memiliki berat efektif lebih besar daripada peluru yang ditembakkan ke arah Timur.

Fenomena balistik pada penembakan jarak jauh hanyalah salah satu dari sekian banyak fenomena alam yang tak akan pernah dapat dijelaskan pada model Bumi datar.

#### Referensi

- Ilustrasi adalah Mark Wahlberg pada poster film [Shooter \(2007\)](#). Di film ini, [efek Coriolis disebut singkat](#).
- [External Ballistics](#) – Wikipedia
- [Point Mass Trajectory Calculator](#) – JBM Ballistics
- [Long Range Shooting: External Ballistics – The Coriolis Effect](#) – The Loadout Room
- [Coriolis Effect](#) – YouTube

<https://bumidatar.id/sniper>



## Perbedaan-Perbedaan pada Foto Bumi

Adanya **perbedaan dalam foto** dari **sebuah objek** itu **hal biasa**. Perbedaan bisa disebabkan dari peralatan, kondisi cahaya, metoda pengambilan, pemrosesan akhir, dsb



Kaum Bumi datar membesar-besarkan perbedaan pada **foto Bumi** sebagai "bukti" adanya penyimpangan. Mereka salah. Filter *Instagram* meniru perbedaan tersebut dan membuat foto dari sebuah objek terlihat berbeda. Adanya perbedaan di foto itu wajar dan bukan tindakan kejahatan.



**BumiDatar.id/konsistensi-foto**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Setiap kali NASA merilis foto Bumi, maka akan ada perbedaan dibandingkan dengan foto sebelumnya. "Masalah" ini terkadang dibesar-besarkan oleh penganut Bumi datar.

Berikut adalah beberapa alasan mengapa gambar-gambar tersebut bisa berbeda-beda:

- Teknologi yang digunakan berbeda
- Metoda pengambilan gambar yang digunakan
- Jarak pengambilan gambar
- Sudut pandang yang berbeda
- Variabel fotometri (kecerahan, kontras, saturasi, dll)
- Perbedaan cuaca dan iklim
- Perbedaan cara pemrosesan gambar
- Posisi benda langit lain yang berbeda

Kita juga dapat mencoba mengambil beberapa gambar objek yang sama dengan kamera atau ponsel yang berbeda-beda. Sedikit banyak pasti ada perbedaannya. Bahkan gambar yang diambil dengan menggunakan alat yang sama pun bisa jadi akan terlihat perbedaannya.

Filter di Instagram kurang lebih meniru variasi yang terjadi akibat penggunaan perangkat yang berbeda untuk mengambil gambar. Jaman dahulu, untuk mendapatkan hasil yang berbeda, fotografer biasanya menggunakan merk dan tipe film yang berbeda. Film tertentu terkadang cocok untuk objek tertentu. Dan selera juga menentukan hasil akhir yang diinginkan.

Di jaman digital saat ini, variasi hasil bisa didapatkan melalui olah digital. Filter di app Instagram adalah salah satu implementasinya. Kita menggunakan filter di Instagram tentunya bukan berarti ada niat jahat. Perbedaan yang ada pada foto adalah hal yang wajar, dan bukan bukti tindakan kejahatan.

<https://bumidatar.id/konsistensi-foto>



## Foto dari Balon Udara Little Piggy Membuktikan Bumi Bulat

Little Piggy adalah nama balon udara buatan IndianaCaver. Little Piggy mencapai ketinggian hampir 37 km, sebelum akhirnya meledak dan jatuh ke Bumi. Sebelum jatuh, Little Piggy merekam video yang diupload IndianaCaver ke channel YouTube-nya. Dari beberapa video ini, para penganut Bumi datar mencomot beberapa gambar dan menyimpulkan bahwa Bumi datar. Gambar ini kemudian menjadi viral, bahkan sampai saat ini.

Betulkah?

Dari [sekian banyak video Little Piggy](#) ternyata ada banyak frame yang menampilkan horizon datar, cembung, dan cekung. Tentunya ini karena lensa yang digunakan adalah lensa fisheye. Sudah bisa diprediksi sebelumnya bahwa gambar yang diambil kaum Bumi datar sengaja dipilih yang terlihat datar.

Kali ini penulis mempraktikkan ‘hukum distorsi pada lensa kamera’ yang telah dibahas sebelumnya:

Apapun jenis distorsinya, pada lensa fotografi, garis lurus akan tetap lurus apabila garisnya melalui titik tengah pada gambar.

Penulis juga menggunakan [simulator kelengkungan dari Walter Bislin](#) untuk mengecek apakah kelengkungan yang terjadi realistis untuk ketinggian 33 km. Untuk konversi hasil simulasi dari rectilinear menjadi fish-eye, penulis menggunakan [utilitas ‘convert’ dari ImageMagick](#).

Penulis tidak tahu kamera/lensa yang digunakan dengan pasti. Untuk keperluan ini, penulis menebak bahwa mereka menggunakan GoPro dengan setting wide-angle.

Hasilnya? Ternyata semua sesuai dengan ekspektasi apabila Bumi berbentuk bulat. Dengan demikian satu lagi dari sekian banyak klaim penganut Bumi datar terpatahkan.

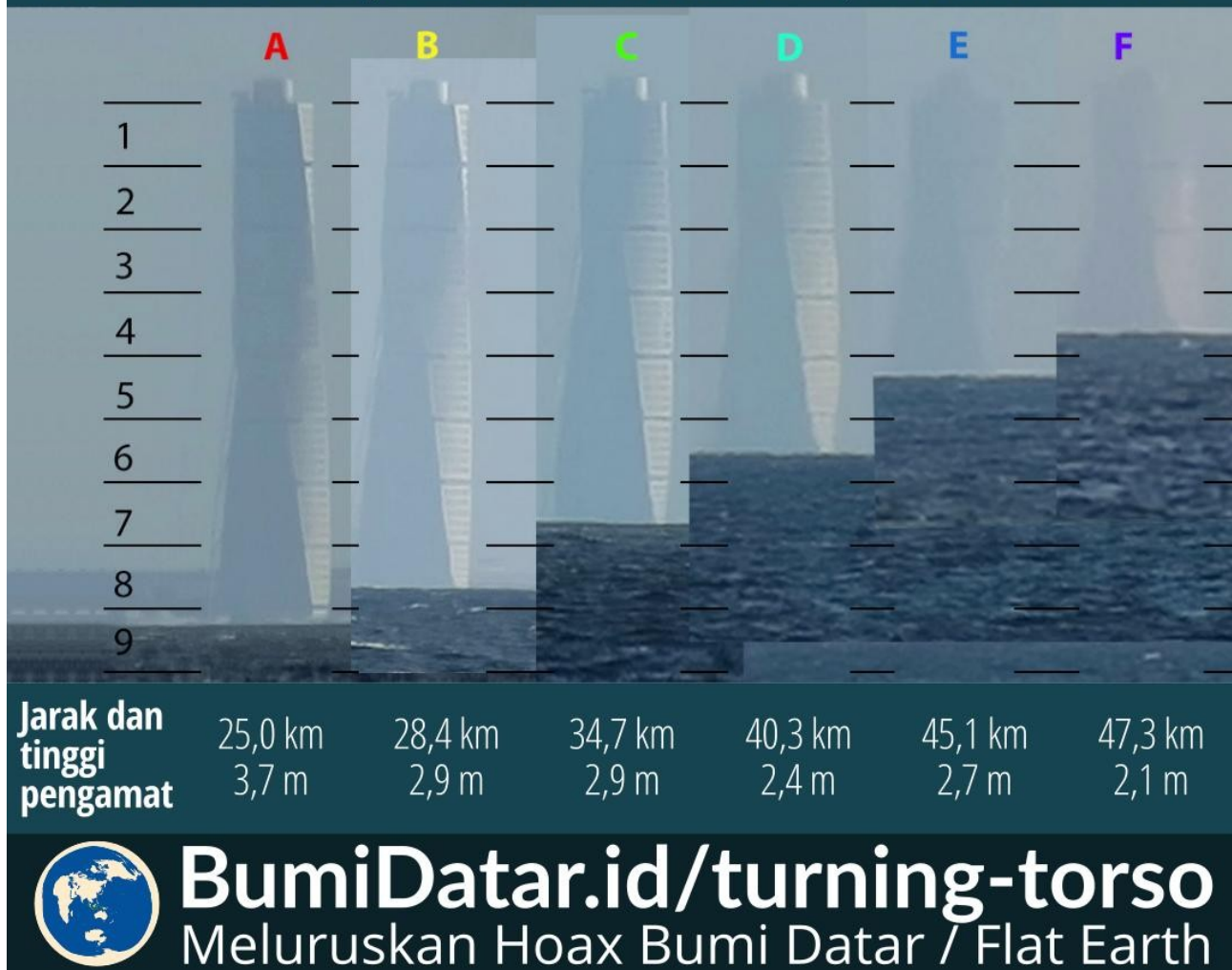
#### Referensi

- [The Flight of Little Piggy – High Altitude Balloon](#) – YouTube
- [Curvature App: Simulation of Globe-Earth and Flat-Earth](#) – Walter Bislin

<https://bumidatar.id/little-piggy>

## Bukti Lengkungan Bumi: Gedung Turning Torso, Malmö, Sweden

Gedung **Turning Torso** (Malmö, Sweden) terbagi menjadi 9 segmen sehingga mudah diamati dari jauh. Jika dilihat dari **Copenhagen, Denmark**, semakin jauh pengamat, maka semakin banyak bagian yang tertutup lengkungan Bumi. Hal ini terjadi **karena Bumi bulat**, dan tidak datar.



‘Turning Torso’ adalah gedung setinggi 190m di kota Malmö, Swedia. Letaknya di sisi perairan (Selat Øresund). Di sisi lain selat ini terdapat kota Copenhagen, Denmark, yang hanya dipisahkan sekitar 15 km. Desain ‘Turning Torso’ sangat unik sehingga mudah diamati dari jarak jauh. Selain itu lantai di gedung ini dipisah menjadi 9 segmen sehingga ketinggian mudah diamati dari jarak yang sangat jauh sekalipun. Fakta-fakta ini menjadikan gedung ini menarik untuk jadi objek “penelitian” lengkungan bumi.

Hasilnya sudah bisa diprediksi: semakin jauh titik pengamatan, semakin banyak bagian bawah gedung yang tertutup oleh horizon. Pada jarak terjauh percobaan ini (47.9 km) lebih dari setengah gedung tertutup oleh lengkungan Bumi.

Hal ini hanya dapat terjadi jika Bumi bulat, dan tak dapat dijelaskan apabila Bumi berbentuk datar.

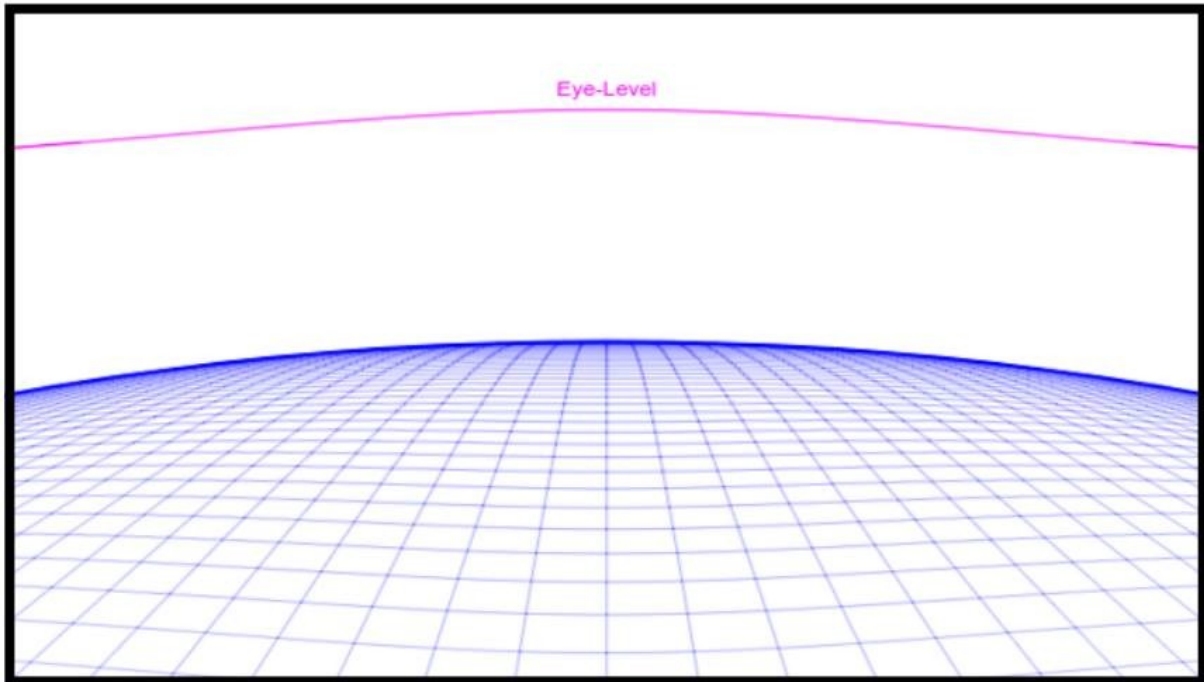
## Referensi

- [Turning Torso, seen from 25 km – 50 km – Mathias KP – YouTube](#)
- [Turning Torso](#) – Mathias KP – Flickr

<https://bumidatar.id/turning-torso>



## Respon untuk Respon “Jadi, Mana Lengkungannya?”



Tulisan saya dengan judul “[Jadi, Mana Lengkungannya?](#)” direspon melalui meme sebagai berikut:

**Jadi, mana lengkungannya?**

2 m Orang di tepi pantai	132 m Monumen N...
11 km Pesawat jet komersil	N... ed...
400 km International Space Station	5000 km geostasioner

**anggap aja satelit nya ga ada**

**INI LIVE NASA 5000KM atau 400KM**

Ini adalah simulasi kelengkungan Bumi untuk ketinggian pengamatan yang berbeda. Secara subjektif, lengkungan baru dapat dilihat pada ketinggian yang signifikan.

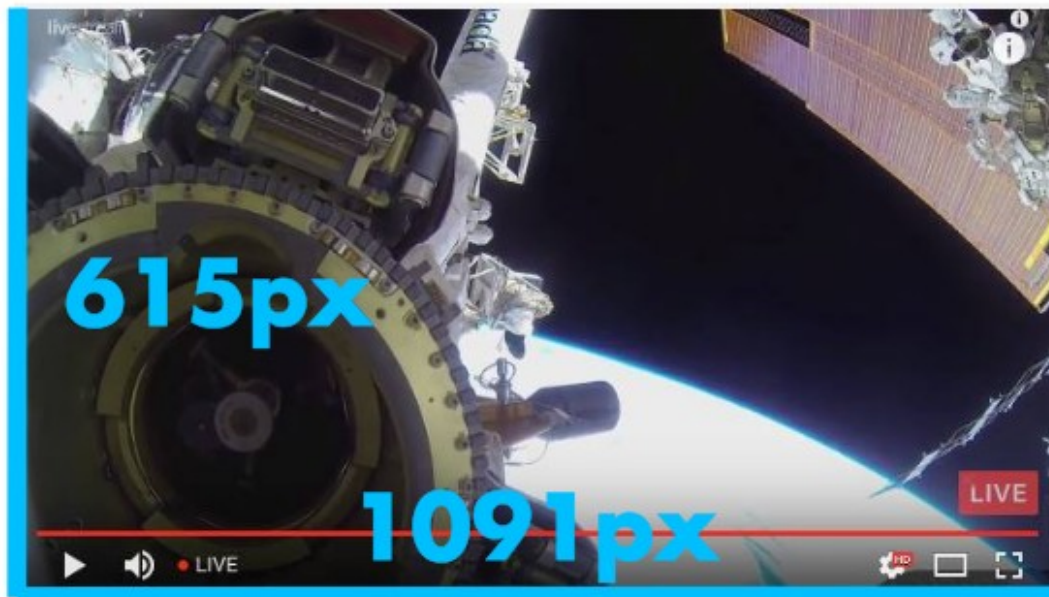
**BumiDatar.id/lengkungan**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

**Masalah 1:** Karena kecerobohan pembuat gambar, gambar tidak menggambarkan aspect ratio yang benar, sehingga lengkungan lebih besar daripada gambar aslinya. Gambar dari sumber aslinya kurang lebih seperti di bawah ini. Gambar tidak sama persis karena sumber asli merupakan video siaran langsung.





**aspect ratio =  $693/503 = 1.38$**



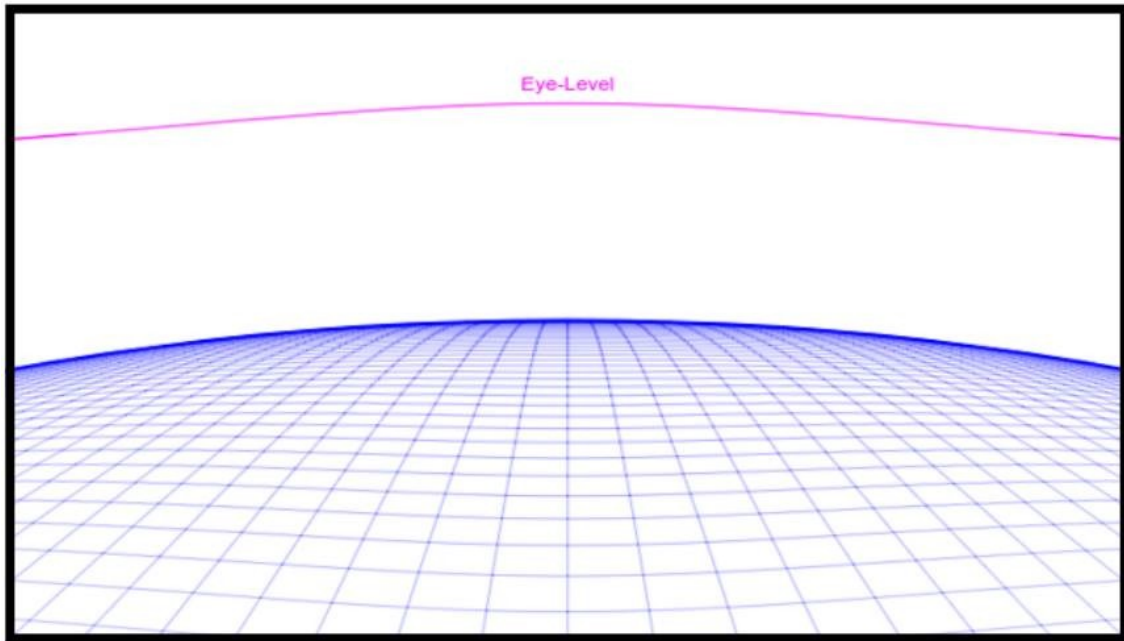
**aspect ratio =  $1091/615 = 1.77$**



**Masalah 2:** ISS sepertinya menggunakan kamera GoPro dengan setting medium angle. Sedangkan saya menggunakan FoV 60° dengan tujuan supaya mirip dengan pandangan mata manusia.

Focal length GoPro adalah 23mm (35 mm equivalent). Parameter untuk defishing melalui PTLens/Lensfun adalah:  $a=0.01359$   $b=-0.06034$   $c=-0.10618$ .

Dengan menggunakan simulasi Walter Bislin, dan dengan menggunakan script ImageMagick untuk membuat barrel distortion (menggunakan parameter defishing yang dibalik), maka hasilnya akan seperti ini:



Kelengkungannya tidak jauh berbeda dengan gambar aslinya bukan?

<https://bumidatar.id/respon-untuk-respon-jadi-mana-lengkungannya>



## Jadi, Mana Lengkungannya?



Mata manusia hanya dapat mengenali lengkungan Bumi secara visual jika berada pada ketinggian yang cukup dari permukaan Bumi, yang masih di luar jangkauan kebanyakan manusia saat ini. Pesawat jet komersil adalah posisi tertinggi yang dapat dicapai secara realitis oleh kebanyakan manusia saat ini. Pada ketinggian tersebut kita hanya dapat mengenali sangat sedikit lengkungan, baru terlihat jika kita perhatikan baik-baik, dan itupun pada kondisi yang sangat ideal.

Dasar dari kepercayaan Bumi datar adalah bahwa horizon terlihat datar. Mereka akan mengatakan bila kita tak dapat melihat lengkungan, maka tidak ada lengkungan, dan karena itu Bumi datar. Mereka salah. Sebagian besar dari kita tak dapat bepergian cukup tinggi untuk dapat melihat lengkungan secara subjektif.

Mata kita memiliki field of view (atau cone of visual attention) sekitar 55°. Dengan informasi tersebut, kita dapat membuat simulai bagaimana lengkungan Bumi terlihat oleh mata manusia seperti yang diilustrasikan.

Kamera dapat memiliki field of view yang berbeda, dan karena itu lengkungan Bumi dapat terlihat berbeda daripada bagaimana yang terlihat oleh mata kita. Field of view lebih lebar (focal length lebih kecil daripada

43mm) menghasilkan lengkungan lebih banyak. Sebaliknya, field of view lebih sempit (focal length lebih besar daripada 43mm) menghasilkan lebih sedikit lengkungan. Kita perlu memperhatikan hal ini jika ingin menilai besarnya lengkungan horizon Bumi pada foto-foto dari pihak ketiga.

#### Referensi

- [Visually Discerning the Curvature of the Earth](#) – David K. Lynch
- [Curvature App: Simulation of Globe-Earth and Flat-Earth](#) – Walter Bislin
- [The Camera vs The Eye](#) – Roger Cicala – Lens Rentals

<https://bumidatar.id/lengkungan>

## Tantangan Foto Bulan dan Bintang

**Tidak percaya mengambil foto Bulan atau Bumi dengan latar belakang bintang itu sangat sulit?**



**Silakan kamu coba sendiri mengambil foto bulan dan bintang dalam sekali jepret. Syaratnya:**

1. Bulan terlihat detilnya (tidak *overexposed*)
2. Bintang terlihat dan dalam jumlah yang wajar
3. *Single exposure*, bukan HDR dan tidak diedit

**Kalau bisa melakukannya, kamu hebat...**



**BumiDatar.id/bulan-bintang**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Banyak yang tidak percaya bahwa sulitnya mengambil foto benda langit seperti Bulan atau Bumi pada siang hari namun latar belakang bintang harus kelihatan. Umumnya fotografer tidak mementingkan hal ini, tidak perlu susah payah berusaha agar bintangnya ikut kelihatan.

Kalaupun bintang terlihat hampir dapat dipastikan itu berkat olah digital. Misalnya dengan HDR, gabungan beberapa gambar (composite), atau bahkan bintangnya ditambahkan secara manual.

Silakan lakukan pencarian di Google Image dengan keyword “[moon and stars](#)”. Kamu dapat menemukan banyak gambar bulan dan bintang, namun kamu juga dapat melihat bahwa hampir semuanya adalah hasil olah digital. Terkadang fotografer memberi informasi bagaimana olah digital yang dia lakukan untuk menambahkan bintangnya.

Untuk itu ada tantangan bagi yang masih tidak percaya. Silakan ambil foto bulan, tetapi bintang harus kelihatan dalam sekali jepret. Syaratnya:

1. Bulan terlihat detilnya (tidak overexposed). Bulan tentu saja bukan dalam fasa bulan mati .
2. Bintang terlihat dan dalam jumlah yang wajar, sesuai kurang lebih jumlah bintang yang terlihat oleh mata manusia.
3. Foto diambil dalam sekali jepret. Single exposure, bukan HDR, dan bukan composite.

Kalau kamu bisa melakukannya, seluruh dunia akan menantikan kamu mempublikasikan teknik pembuatannya.

<https://bumidatar.id/bulan-bintang>



## Dip of the Horizon / Penurunan Horizon

Karena **Bumi bulat**, maka **horizon** akan selalu berada di bawah **pandangan lurus ke depan (eye-level)**. Sudut yang dibentuk antara **pandangan lurus ke depan** dan **horizon** adalah **penurunan horizon (dip of the horizon)**.



**Penurunan horizon (dip of the horizon)** dapat dengan mudah diamati dari ketinggian, misalnya dari pesawat. Gunakan app seperti **Theodolite** (🍏) atau **Dioptra** (🤖) untuk melihat **penurunan horizon (dip of the horizon)**.



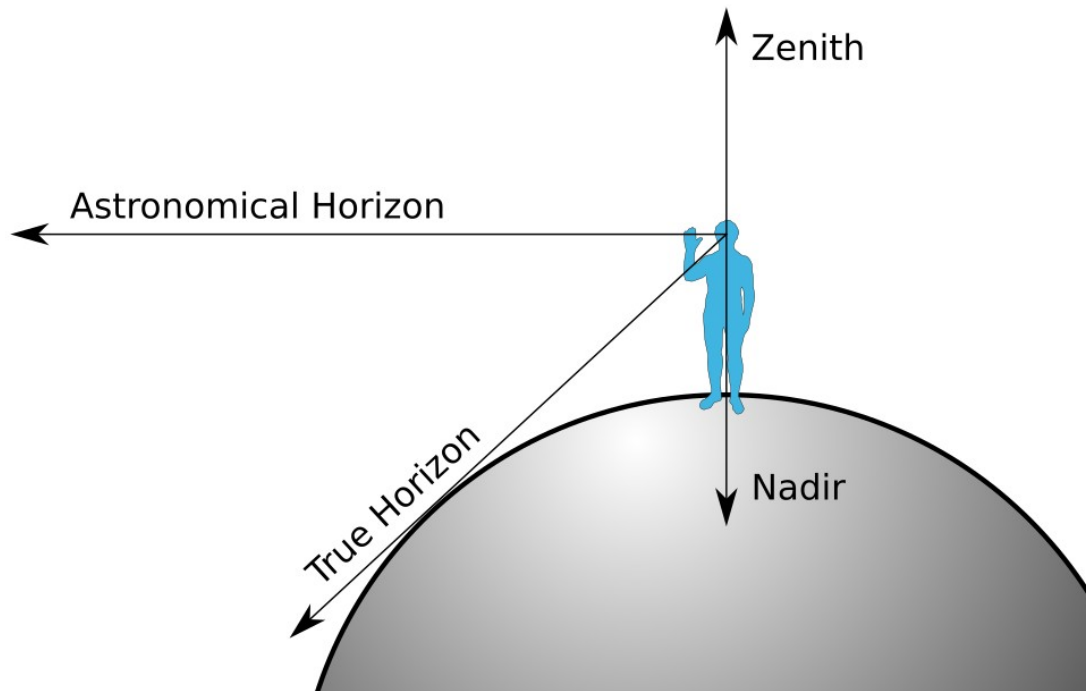
**BumiDatar.id/horizon-dip**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Ada dua jenis horizon:

- Astronomical horizon. Yaitu horizon pada 'eye-level'.
- True horizon. Yaitu garis yang membatasi Bumi dan langit. Lebih dikenal dengan nama 'horizon' saja.

Karena Bumi bulat, true horizon berada di bawah astronomical horizon, dan semakin tinggi posisi pengamat, semakin besar sudut yang dibentuk kedua horizon tersebut.

Penganut Bumi datar mengklaim tak ada penurunan horizon. Mereka salah. Penurunan horizon adalah fakta yang tak sulit diamati.



Semakin tinggi posisi kita, maka semakin jauh true horizon dari astronomical horizon. Sebaliknya semakin rendah posisi kita, maka true horizon akan mendekati astronomical horizon. Bagi kita yang berada di permukaan bumi, astronomical horizon dan true horizon praktis sama, dan otak kita terlatih untuk menganggap true horizon sebagai astronomical horizon, walaupun kenyataannya tidaklah demikian.

Seandainya Bumi berbentuk datar, maka fenomena ini tidak akan terjadi, dan kedua jenis horizon akan berada di tempat yang sama.

Jika bepergian menggunakan pesawat atau menuju lokasi yang tinggi seperti pegunungan, kita dapat instal app Theodolite di iPhone atau [Dioptra](#) di Android. Tujuannya adalah supaya kita dapat mengetahui posisi 'eye-level' (astronomical horizon). Jangan lupa untuk menginstal app ini sebelum terbang, karena biasanya di pesawat tidak tersedia koneksi Internet.

Jika cuaca cukup cerah, kita dapat melihat bahwa horizon (perbatasan antara Bumi dan langit) letaknya akan berada di bawah 'eye level'. Ini adalah bukti Bumi berbentuk bulat.

Kita juga dapat bandingkan hasil pengamatan dengan [kalkulator kurva permukaan bumi](#).

#### Referensi

- [Horizon](#) – Wikipedia
- [A DIY Theodolite for Measuring the Dip of the Horizon](#) – Metabunk

<https://bumidatar.id/horizon-dip>



## Fakta Emergency Landing yang Merusak Fantasi Bumi Datar

**Garis lurus** pada peta tak selalu menggambarkan **route terdekat**. Route terdekat dicari melalui **metoda great-circle**. Kita dapat mencari jarak terdekat dari dua lokasi di Bumi dengan bantuan alat peraga **benang pada globe**.



Kaum Bumi datar mengklaim lokasi **pendaratan darurat** di atas tak masuk akal. Mereka salah. Jika rute pesawat dicari dengan benar melalui **metoda great-circle**, seluruh lokasi pendaratan darurat di atas **tak jauh dari rutenya**.



**BumiDatar.id/pendaratan-darurat**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar/ Flat Earth

Salah satu kesalahan yang paling sering ditemui pada penggunaan peta adalah: **menarik garis lurus pada peta dan menganggapnya sebagai jarak terdekat**. Untuk jarak dekat seperti navigasi dalam kota hal ini tidak jadi masalah besar, namun apabila sudah melibatkan penerbangan jarak jauh, maka garis lurus di peta tidak lagi akurat dalam menggambarkan jarak antara dua lokasi.

Beberapa penganut Bumi datar juga melakukan kesalahan yang sama. Namun yang disayangkan adalah mereka kemudian menjadikan ketidaktahuan mereka tersebut sebagai “bukti” bahwa bumi berbentuk datar.

Kasus yang umum diangkat adalah mengenai pendaratan darurat. Mereka menarik garis di peta dari titik awal dan akhir penerbangan, lalu melihat bahwa lokasi pendaratan darurat “jauh” dari garis yang mereka buat. Padahal:

Garis lurus belum tentu menggambarkan rute terdekat antara dua titik di bumi.

Beberapa penerbangan yang sering dijadikan bahan oleh penganut Bumi datar adalah:

- China Airlines dari Taipei ke Los Angeles, mendarat darurat di Anchorage, Alaska
- Cathay Pacific dari Hong Kong ke Los Angeles, mendarat darurat di Kepulauan Aleut, Alaska.
- Qatar Airways, dari Chicago ke Doha, mendarat darurat di Moscow.
- Emirates, dari San Francisco ke Dubai, mendarat darurat di Moscow.
- Lufthansa, dari Shanghai ke Munich, mendarat darurat di Moscow.
- PIA Pakistani, dari Islamabad ke London, mendarat darurat di Moscow.

Jika jalur penerbangan di atas ditarik garis lurus di peta datar Bumi yang biasa kita gunakan ([proyeksi Mercator](#)), maka lokasi pendaratan darurat menjadi tidak masuk akal. Penganut Bumi datar kemudian mencoba memplot rute tersebut pada “peta Bumi datar”. Setelah dilihat, wah ternyata “cocok” dan dengan sangat kegirangan mereka buru-buru mengumumkan “penemuan terbaru” ini.

Padahal garis lurus di peta berbentuk datar apapun belum tentu menggambarkan jarak terdekat.

Untuk mencari jarak terdekat perlu dilakukan dengan [metoda great circle](#). Kamu dapat mencoba sendiri dengan cara menarik seutas benang antara dua lokasi pada globe. Kemudian bandingkan dengan garis lurus antara dua lokasi tersebut pada peta. Kamu akan dengan mudah melihat bahwa rute terdekat di globe belum tentu sama dengan garis lurus di peta yang berbentuk datar.

Pada gambar di atas, penulis menggunakan peta proyeksi [Lambert azimuthal equal-area](#), dan peta diposisikan sedemikian sehingga rute terdekat terlihat sebagai garis lurus. Dapat dengan mudah kita lihat bahwa pemilihan lokasi pendaratan darurat ternyata masuk akal.

Akhirnya dapat kita tarik kesimpulan bahwa fakta mengenai pendaratan darurat ini ternyata merusak semua fantasi dari penganut Bumi datar.

<https://bumidatar.id/pendaratan-darurat>



## Matahari Terbenam dan Burj Khalifa



Di **Burj Khalifa**, kita dapat mengamati Matahari terbenam di lantai dasar...

... kemudian naik ke lantai atas, dan menyaksikan Matahari terbenam untuk kedua kalinya.

Ini bisa terjadi karena:  
**Bumi Bentuknya Bulat**

 **BumiDatar.id/burj-khalifa**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Burj Khalifa adalah gedung pencakar langit tertinggi di dunia dengan ketinggian sekitar 830 m. Jika kamu mengamati matahari terbenam di dasar bangunan, kamu bisa lari, naik lift ke lantai teratas dan mengamati matahari terbenam untuk kedua kalinya.

Karena fenomena ini, maka di Burj Khalifa terdapat 3 waktu berbuka puasa. Semakin tinggi posisi kamu, maka semakin lama kamu harus menunggu berbuka puasa.

Hal ini terjadi karena Bumi berbentuk bulat. Jika kamu berada di tempat yang lebih tinggi, maka kamu akan dapat melihat matahari lebih lama daripada teman kamu yang berada di posisi rendah.

### Referensi

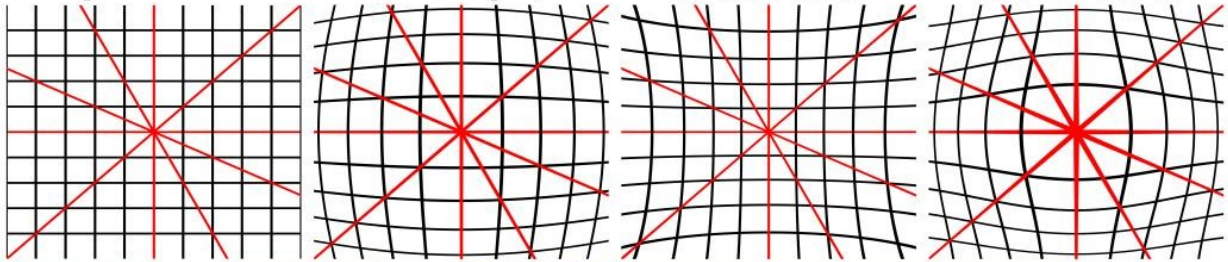
- [Did You Know That the Burj Khalifa Is So Tall That you Can Watch Two Sunsets On the Same Day?](#)  
– Gizmodo

<https://bumidatar.id/burj-khalifa>

## Lensa Fisheye dan Lengkungan Bumi

**Lensa fotografi** yang berbeda bisa memiliki **distorsi** yang berbeda **jenis & kekuatannya**. Namun, **garis lurus** selalu **terlihat lurus** jika garis tersebut **melewati titik tengah**.

**Rectilinear, Barrel distortion Pincushion Mustache/wavy distortion**  
tanpa distorsi (fisheye) distortion distortion



**Distorsi barrel** pada **lensa fisheye** bukanlah alasan untuk menolak bukti foto lengkungan Bumi. Sifat lensa ini dapat digunakan untuk mengetahui **apakah garis horizon lurus**.



**BumiDatar.id/fisheye**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Salah satu hal paling umum yang digunakan penganut Bumi datar untuk mendiskreditkan foto-foto lengkungan Bumi adalah efek lensa “Fisheye”.

Fisheye umumnya digunakan untuk astrofotografi, fotografi sains, pembuatan gambar panorama atau pada *action camera* (GoPro). Lensa *fisheye* digunakan apabila diperlukan sudut pandang yang besar, namun tidak diinginkan distorsi pada bagian luar gambar yang terjadi pada lensa *ultrawide angle rectilinear*. Lensa *fisheye* memiliki *barrel distortion* yang sangat kuat sehingga gambar hasilnya tidak terlihat seperti objek aslinya, terutama apabila objek mengandung garis lurus.

Namun bukan berarti kita sama sekali tak dapat mengenali garis lurus pada gambar hasil lensa *fisheye*. Ada satu sifat dari lensa *fisheye* yang dapat kita manfaatkan:

*Garis lurus akan tetap lurus apabila garis tersebut melalui titik tengah pada gambar.*

Sifat ini dapat kita manfaatkan untuk melakukan analisis dari foto-foto lengkungan bumi. Kita akan dapat membedakan mana lengkungan yang berasal dari efek fisheye, dan mana yang berasal dari objek aslinya.

Sifat ini bahkan berlaku untuk segala jenis distorsi yang terjadi pada lensa fotografi, bukan hanya distorsi *barrel/fisheye*. Lensa telephoto biasanya memiliki sedikit distorsi *pincushion*, dan lensa zoom umumnya memiliki distorsi *wavy/mustache*.

Jika garis yang melalui titik tengah gambar berbentuk lurus, maka bisa dipastikan objek aslinya juga lurus, apapun lensa yang digunakan. Sebaliknya, apabila garis yang melalui titik tengah gambar melengkung, maka bisa dipastikan objek aslinya juga melengkung.

Sifat ini lebih berguna untuk menganalisis video yang memperlihatkan horizon, karena pada video tak jarang garis horizon bergerak melewati titik tengah gambar. Kamu bisa *pause* video saat horizon berada pada titik tengah, dan melihat hasilnya. **Jika horizon melengkung saat berada di titik tengah, maka horizon aslinya juga bisa dipastikan melengkung.**

Tentunya sifat ini hanya berlaku apabila gambar tidak dicrop yang tidak tepat di tengah. Namun ini akan dengan mudah diketahui karena lengkungan akan menjadi tidak simetris.

#### Credit

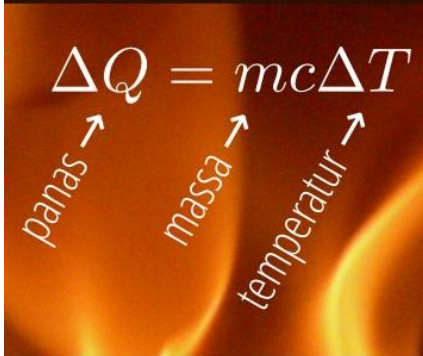
- Gambar gedung dari [MaxPixel](#)
- Horizon dari [GoPro Awards: On a Rocket Launch to Space](#)

<https://bumidatar.id/fisheye>



## Lapisan Termosfer yang Memiliki Temperatur Sangat Tinggi

Di lapisan **termosfer**, temperatur bisa mencapai **2500°C**, tapi di sana **kerapatan udara amat sangat kecil**, sehingga **perpindahan panas** melalui **konduksi** praktis tak terjadi. Objek yang ada di lapisan **termosfer** akan merasa **dingin**.



Kita merasakan panas, bukan temperatur. Temperatur lebih tinggi menghasilkan panas lebih tinggi. Tapi massa juga memiliki pengaruh.



Percikan minyak goreng memiliki temperatur 200°C, tetapi jarang menjadi masalah. Ini terjadi akibat massanya sangatlah kecil.



Uap sauna & air yang mendidih sama-sama 100°C, tetapi panasnya berbeda saat disentuh. Hal ini terjadi akibat kerapatannya berbeda.

Kaum Bumi datar melihat angka **2500°C** tetapi tak sadar **kerapatan udaranya ~10,000,000,000,000×** lebih kecil. Di **termosfer**, udara memiliki **panas jauh lebih kecil** walau **temperaturnya lebih tinggi** daripada **udara di sekitar kita**.



**BumiDatar.id/termosfer**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Termosfer adalah lapisan atmosfer bumi antara sekitar 95 km – 600 km. Dinamakan ‘termosfer’ karena pada lapisan ini temperatur bertambah semakin bertambahnya ketinggian. Temperatur di lapisan ini bisa mencapai 2500°C. Tetapi di sana kerapatan udara amat sangat kecil sehingga perpindahan panas melalui konduksi praktis tak terjadi. Objek yang ada di lapisan termosfer akan merasakan dingin.

Kaum Bumi datar membaca bahwa di termosfer temperaturnya mencapai 2500°C, namun dengan senang hati mengabaikan informasi yang biasanya juga ada di bacaan yang sama, yaitu bahwa di sana kerapatan udaranya jauh lebih rendah.

Dari seluruh udara yang ada di atmosfer bumi, 80%-nya terletak di lapisan troposfer, yaitu lapisan dari permukaan laut sampai dengan 6-10 km. Kita semua menghirup udara dari lapisan ini. Jumlah massa yang berada di termosfer sana hanya sekitar 0.002% dari seluruh massa atmosfer bumi!

Semakin rendah kerapatan udara, maka semakin kecil panas yang kita rasakan. Walaupun temperaturnya 2500°C, tetapi hanya ada sedikit molekul yang menyentuh wahana antariksa atau astronot dan mentransfer

panas melalui konduksi. Akibatnya astronot di sana tidak merasakan panas. Jika termometer biasa dibawa ke sana, maka akan menunjukkan suhu di bawah  $0^{\circ}\text{C}$ .

Hal ini bisa dianalogikan dengan penggorengan. Jika kita menggoreng makanan, terkadang terkena sedikit percikan minyak panas. Biasanya ini tidak akan menjadi masalah besar walaupun suhu minyak goreng bisa mencapai lebih dari  $200^{\circ}\text{C}$ . Untuk perbandingan, suhu air mendidih adalah  $100^{\circ}\text{C}$ .

Uap sauna bisa mencapai  $100^{\circ}\text{C}$ , sama seperti air mendidih. Tetapi panasnya berbeda saat disentuh. Hal ini terjadi karena kerapatan uap air jauh lebih kecil daripada kerapatan air dalam bentuk cair.

Percikan api seperti yang terjadi pada pemantik api, gerinda atau kembang api bisa mencapai temperatur  $1600^{\circ}\text{C}$ . Tetapi umumnya tidak menjadi masalah, karena massanya sangat kecil.

#### Referensi

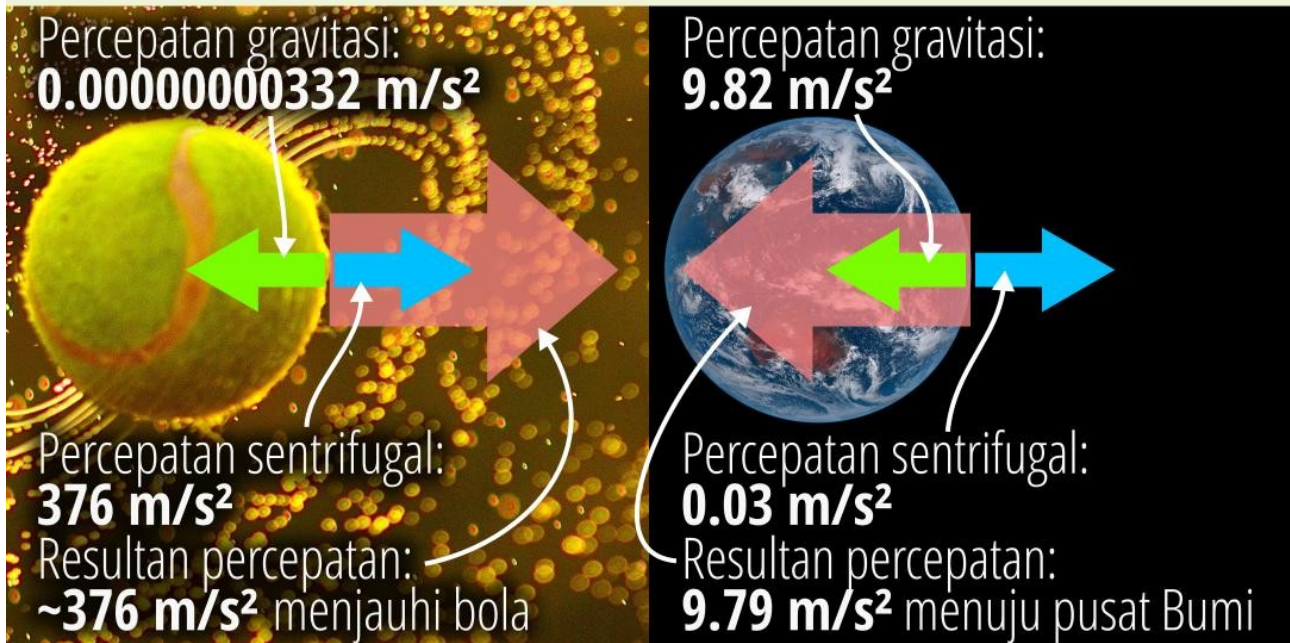
- [Expression for density in the Thermosphere and Exosphere](#) – Space Exploration StackExchange
- [Thermosphere](#) – Wikipedia
- [Deep frying](#) – Wikipedia
- [The Awesome Physics in a Simple Sparkler](#) – WIRED

<https://bumidatar.id/termosfer>



## Analogi Keliru Bola Tenis Basah yang Berputar

**Gravitasi** tak menyebabkan air menempel pada **bola tenis yang berputar** karena **percepatan gravitasi** dari **bola tenis** sangat kecil sekali dibandingkan **percepatan sentrifugal** yang berasal dari **gerak memutar** dari **bola tenis** tersebut.



Sebaliknya, **percepatan gravitasi** dari **Bumi** lebih besar daripada **percepatan sentrifugal** yang berasal dari gerak **rotasi Bumi**. Maka, air tetap berada di Bumi. "Eksperimen" **bola tenis** tersebut juga **dilakukan di Bumi & dipengaruhi gravitasi Bumi** yang jauh lebih besar daripada **bola tenis**.



**BumiDatar.id/bola-tenis**  
Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth

Bumi memiliki massa yang menghasilkan percepatan gravitasi sekitar  $9,79 \text{ m/s}^2$  pada semua benda di permukaan Bumi, mengarah ke pusat Bumi. Sebaliknya, gerak rotasi Bumi menghasilkan percepatan gravitasi sebesar  $0.03 \text{ m/s}^2$  menjauhi Bumi. Penjumlahannya adalah sekitar  $9,79 \text{ m/s}^2$  menuju pusat Bumi. Itu sebabnya semua benda di permukaan Bumi tetap berada di permukaan, tidak terbang ke luar angkasa.

Kaum Bumi datar sering membuat perbandingan yang keliru menggunakan bola tenis basah yang berputar. Air pada permukaan bola tenis yang basah yang berputar tidak menempel pada permukaan; tetapi Bumi juga bulat, basah dan berputar, dan semua tetap menempel di permukaan. Lalu mereka keliru membuat kesimpulan bahwa Bumi tidak mungkin bulat dan berotasi.

Air tetap berada di permukaan Bumi karena percepatan gravitasi Bumi jauh lebih besar daripada percepatan sentrifugal yang dihasilkan gerak rotasi Bumi. Bumi tak berotasi cukup cepat untuk menghasilkan percepatan sentrifugal seperti pada bola tenis yang berputar.

Menggunakan hukum gravitasi Newton, kita dapat ketahui bahwa percepatan gravitasi yang dihasilkan bola tenis pada objek di permukaannya adalah sebesar  $0,00000000332 \text{ m/s}^2$ . Sebaliknya, gerak berputarnya akan menghasilkan percepatan sentrifugal sebesar  $376 \text{ m/s}^2$  dengan asumsi putaran yang dihasilkan sebesar 1000 rpm. Untuk perbandingan, backhand dari Roger Federer menghasilkan spin sebesar 5300 rpm. Penjumlahannya adalah sekitar  $376 \text{ m/s}^2$  menjauhi bola. Hal ini menyebabkan air terbang menjauhi bola.

Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah bahwa “eksperimen” bola tenis ini dilakukan di Bumi, dan tentunya dipengaruhi oleh gravitasi Bumi yang sangat jauh lebih besar daripada gravitasi yang dihasilkan oleh bola tenis. Setetes air yang berada di permukaan bola tenis dipengaruhi percepatan gravitasi yang lebih besar dari Bumi daripada dari bola tenis itu sendiri. Air membasahi permukaan bola tenis karena tegangan permukaan, bukan karena gravitasi dari bola tenis.

## Perhitungan

Untuk bola tenis:

- Diameter bola tenis: 2.7 inch
- Massa bola tenis: 58.5 gram
- Asumsi kecepatan rotasi bola tenis: 1000 rpm (backhand Roger Federer bisa menghasilkan 5300 rpm).
- Perhitungan percepatan sentrifugal pada permukaan bola tenis:  $a = \omega^2 r = \frac{((1000 / \text{minutes}) * (2 * \pi))^2}{2} * (2.7 \text{ inch} / 2) = 376.031928 \text{ m} / \text{s}^2$
- Perhitungan percepatan gravitasi pada permukaan bola tenis:  $g = G M / r^2 = \frac{G * 58.5 \text{ gram}}{(2.7 \text{ inch} / 2)^2} = 3.32056743 \times 10^{-9} \text{ m} / \text{s}^2$

Untuk Bumi:

- Massa Bumi:  $5.972 \times 10^{24} \text{ kg}$
- Jari-jari Bumi: 6371 km
- Kecepatan rotasi Bumi: 1/24 jam
- Perhitungan percepatan gravitasi pada permukaan Bumi:  $g = G M / r^2 = \frac{G * 5.972 \times 10^{24} \text{ kg}}{(6371 \text{ km})^2} = 9.81964974 \text{ m} / \text{s}^2$
- Perhitungan percepatan sentrifugal pada permukaan Bumi:  $a = \omega^2 r = \frac{(((1 / (24 \text{ hours})) * (2 * \pi))^2)}{(6371 \text{ km})} = 0.0336930136 \text{ m} / \text{s}^2$

References

- [Five things you may not know about Federer's game](#) – Wimbledon
- [Tennis Ball](#) – Wikipedia

<https://bumidatar.id/bola-tenis>



## Tentang Logo BumiDatar.id

Logo situs ini adalah proyeksi azimuthal equidistant dengan titik tengah adalah Indonesia. Logo dibuat dengan bantuan situs World Map Generator.



Yang diklaim sebagai “peta bumi” oleh kaum bumi datar sebenarnya adalah proyeksi azimuthal equidistant dengan titik pusat di lautan Arktika.

Jika titik pusat dipindahkan ke Indonesia, maka benua Antartika akan terlihat sebagai benua tersendiri, sedangkan benua yang letaknya “di bawah”, yaitu benua Amerika Selatan kini yang akan menjadi “daerah terlarang”.

<https://bumidatar.id/tentang-logo-bumidatar-id>

## **Selamat Datang di BumiDatar.id**

Selamat datang di situs BumiDatar.id. Situs ini dibuat untuk meluruskan hoax-hoax yang berhubungan dengan Flat Earth/ Bumi Datar.

<https://bumidatar.id/selamat-datang>



**BumiDatar.id**

**Meluruskan Hoax Bumi Datar / Flat Earth**

